

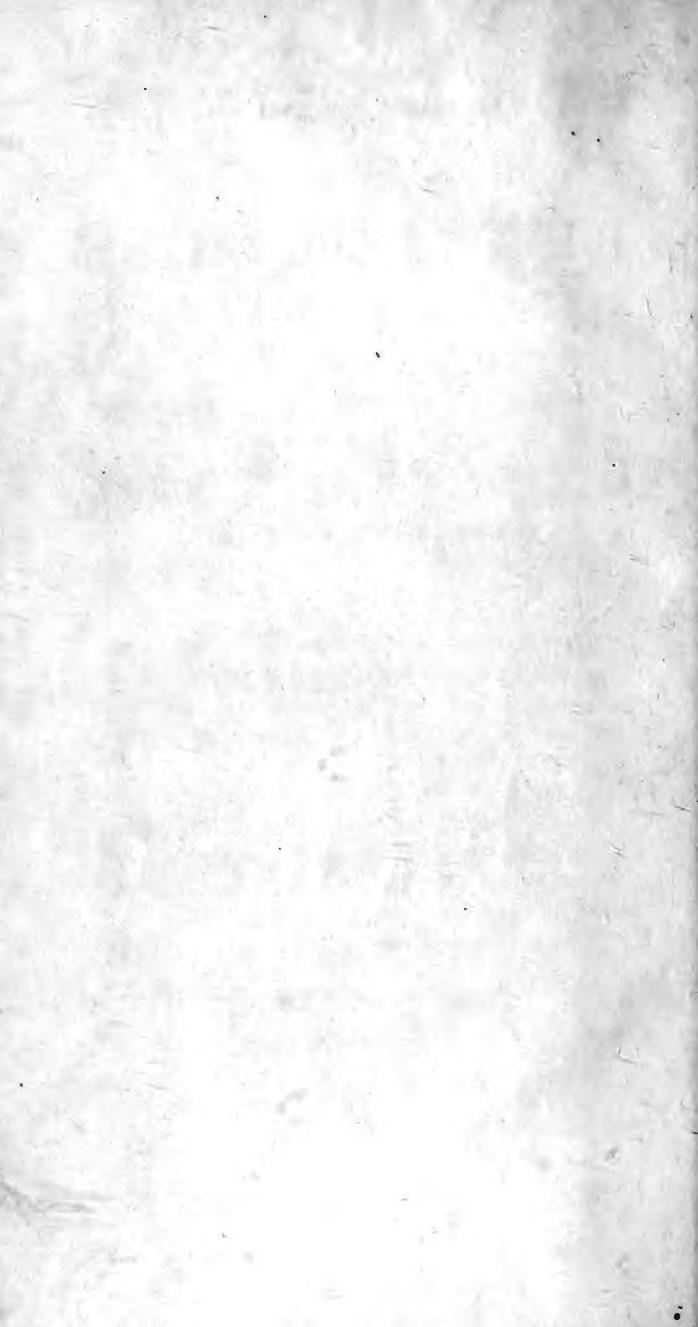


5.1500

A

2.





2

ARCHIV
FÜR DIE
PHYSIOLOGIE

Z-D.
VON
D. JOH. CHRIST. REIL,
PROFESSOR IN HALLE.



ZWEITER BAND.

MIT NEUN KUPFERTAFELN.

HALLE
IN DER CURTSCHEN BUCHHANDLUNG
1797.

A. R. G. H. V.

THE

PHYSIOLOGICAL

OF

D. J. O. H. C. H. I. E. T. R. E. E.

THE

THE

THE

THE

I n h a l t

d e s z w e y t e n B a n d e s .

E r s t e s H e f t .

1. Versuche mit dem thierischen Magnetismus, vom Herrn D. Pezold in Dresden. S. 1 — 18.
2. Ueber den Zweck der Eustachischen Röhre, vom Herrn D. Köllner zu Jena. S. 18 — 24.
3. Home, über die Muskelbewegung. S. 25 — 57.
4. Versuche über die Nerven, besonders über ihre Wiedererzeugung und über das Rückenmark lebendiger Thiere, von W. Cruikshank. S. 57 — 71.
5. Versuche über die Reproduction der Nerven, von D. Joh. Haighton. S. 71 — 86.
6. E. Homes, Vorlesung über die Muskelbewegung. S. 87 — 108.
7. Jos. Mangili, über das Nervensystem des Blutigels, des Regenwurms und anderer Würmer. S. 109 — 122.
8. Zerlegung derjenigen Flüssigkeit, die durch den Bauchstich aus der Bauchhöhle ausgeleert wird. S. 123 — 126.
9. Recensionen. S. 127 — 168.

Z w e y t e s H e f t .

1. Bemerkungen über die Natur des Urins, von Herrn D. C. Fr. Gärtner. S. 169 — 203.
2. Bemerkungen über die Structur der Augen der Vögel, von P. Schmidt. S. 204 — 209.

3. Ueber die nächste Ursache der Krankheiten, von J. C. Reil. S. 209 — 231.
4. Einige Eigenheiten in der Zergliederung des Wallfisches, von Joh. Abernethy. S. 232 — 239.
5. Prüfung der neuesten Bemühungen und Untersuchungen in der Bestimmung der organischen Kräfte, nach Grundsätzen der kritischen Philosophie, von Herrn D. Joh. Köllner in Jena. S. 240 — 350.

D r i t t e s H e f t .

1. Fortsetzung der im vorigen Hefte abgebrochenen Abhandlung: Prüfung der neuesten Bemühungen und Untersuchungen in der Bestimmung der organischen Kräfte, nach Grundsätzen der kritischen Philosophie, von Herrn D. Joh. Köllner in Jena. S. 351 — 396.
 2. Einige Bemerkungen über die Erzeugungsart des Känguruh, nebst einer Beschreibung der Zeugungstheile desselben, von E. Home. S. 397 — 417.
 3. Ueber die Muskelbewegung, von E. Home. S. 418 — 448.
 4. Ueber die Wiedereizung der Nerven, von J. C. H. Meyer. S. 449 — 467.
 5. Die Falte, der gelbe Fleck und die durchsichtige Stelle in der Netzhaut des Auges, vom Prof. Reil. S. 468 — 473.
 6. Ein Brief an einen Freund über das System der Evolution, von F. Fontana. S. 474 — 486.
 7. Einige Bemerkungen über die Entstehung der Hydatiden, von D. Veit. S. 486 — 496.
 8. Recensionen. S. 496 — 524.
-

Archiv für die Physiologie.

zweyten Bandes Erstes Heft.

Versuche mit dem thierischen Magnetismus, von dem Herrn Doctor *Pezold* in Dresden.

Ungeachtet ich eine Menge mit dem sogenannten Mesmerischen Magnetismus, sowohl in Frankreich als in andern Landen von verschiednen über allen Betrug erhabnen Männern angestellte Versuche gelesen hatte, so konnte ich mich doch nicht überreden, daß nicht in den meisten eine Täuschung von Seiten des Magneteurs oder des Magnetisirten stattgefunden haben sollte, und daß, wenn ja bisweilen Wirkungen ohne diese bemerkt worden, solche nicht vielmehr durch die er-

hitzte Einbildungskraft in Verbindung mit dem sanften, den Hautnerven während der Manipulation beygebrachten, und bis zum Gehirn fortgepflanzten Reiz hervorgebracht worden wären. Mit diesen Zweifeln hat ich den Herrn Grafen Moritz von Brühl, der mit dieser Behandlung hinlänglich bekannt war, einige Versuche bey einer, mit arthritischen Schmerzen der rechten Hand behafteten, des Herrn D. Gersheims und meiner Behandlung anvertrauten Comtesse R. von 14 Jahren anzustellen. Der Erfolg war glücklich, die Wirkung aber so sonderbar und auffallend, daß ich mich bey der ersten Gelegenheit selbst Versuche anzustellen entschloß. Diese ereignete sich bald, und ich werde die Versuche nach der Zeit, wie ich solche angestellt, kurz hersetzen, und einem jeden überlassen, was er davon glauben will. So viel weiß ich, daß ich nicht täusche, und daß ich, da diese Versuche durchgängig entweder an vernünftigen, nichts weniger als abergläubischen und durch erhitzte Imagination geblendeten, oder an ganz einfältigen, den Magnetismus nicht einmal dem Namen nach kennenden Personen gemacht worden, eben so wenig getäuscht worden bin.

Erster Versuch

wurde am 24ten May an Madem. Kotzleben, einem gefunden, starken Frauenzimmer von etlichen 20 Jahren, in großer Gesellschaft bey dem Herrn Vice-Landrentmeister Grahl gemacht. Sie wurde sehr müde, gleichsam betäubt, schlief aber nicht. Ich wiederholte den Versuch den Tag darauf an der nämlichen Person bey dem Herrn Hofmahler Graf, mußte aber bald mit

der Manipulation aufhören, weil es ihr, wie sie sich ausdrückte, ohnmächtig und schlimm wurde.

Zweiter Versuch

den 2ten Juny an Madem. Thielin, einem Frauenzimmer von 19 Jahren, bey dem Herrn Kaufmann Kleemann, in großer, rauschender Gesellschaft. Nach Verlauf von ohngefähr 3 Minuten schief sie fest, beantwortete die von mir an sie gerichteten Fragen richtig, und erwachte nach 17 Minuten von sich selbst. Ihr Gefühl war während des Schlags Wohlbehaglichkeit. Nach dem Erwachen war sie munter und heiter.

Dritter Versuch

den 6ten Juny an Madame Brauer in Gegenwart ihres Ehegatten und Fr. Lieut. Verlohren. Nach ungefähr 4 Minuten Manipulation schief sie fest. Nach 10 oder 12 Minuten erwachte sie ohne eine Spur ihres unertäglichen Kopfschmerzens, womit sie vor der Operation geplagt war. Ihr Schlaf war ruhig, ob er gleich von einigen leichten Zuckungen in den Armen begleitet wurde. Sie beantwortete während desselben alle sowohl von mir, als andern Personen, an sie gerichtete Fragen.

Vierter Versuch

den 7ten Juny abermals bey dem Herrn Kaufmann Kleemann an Madem. Thielin in Gegenwart des Herrn D. Kiefts und Herrn Accoucheur Alberti. Nach 3 Minuten war sie im Schlafe. Während desselben fragte ich sie: Wie ist Ihnen? Wohl, außerordentlich wohl. Werden Sie von selbst erwa-

chen, oder werde ich Sie wecken müssen? Ich werde von selbst erwachen. Wie lange werden Sie noch schlafen? Eine halbe Stunde. — Mit der Minute schloß sie die Augen auf. Nach dem Erwachen magnetisirte ich in einem andern Zimmer zwey Gläser aus einer Bouteille genommenen Wassers; sie bestimmte richtig, welches das magnetisirte war.

Fünfter Versuch

den 19ten Juny an der Kammerjungfer der Frau Gräfin Bethuifi, in Gegenwart der Gräfin, ihres Gemahls und des Herrn D. Quas. Nach einigen Minuten war sie im Schlafe. Bey einer an sie gethanen Frage erwachte sie. Ich brachte sie aufs neue zum Schlaf, aus welchem sie aber wie ersteres Mal erwachte, nachdem ich einige Fragen an sie gethan hatte.

Sechster Versuch

den 20ten Jun. an dem Stubenmädchen der Fr. Hofmahlerin Graf, in Gegenwart der Fr. Hofmahlerin und noch einiger Personen. Nach einigen Minuten schlief sie ein, schwitzte während des Schlags stark im Gesichte, beantwortete aber keine Frage, die ich an sie that. Nach dem Erwachen war es ihr leicht und wohl.

Siebenter Versuch

den 22sten Juny an Madam Teuchert, einem gesitteten, gefunden und muntern Frauenzimmer von ungefähr 20 Jahren in Gegenwart des Herrn Legationsraths v. Praffe und dessen Gattin. Sie kam bald in Schlaf, worin sie fast eine halbe Stunde blieb, und

während dieser Zeit alle Fragen, die ich an sie that, beantwortete, auf keine aber, die vom Herrn Legationsrath oder dessen Gattin an sie gerichtet wurden, eine Antwort gab. Sie bestimmte die Zeit, wie lange sie schlafen werde, richtig. Sowohl während des Schlags als nach demselben war es ihr ungemein leicht und wohl.

Achter Versuch

den 25ten Jun. an der Ausgeberin des Herrn Commandeurs von Berlepsch, in Gegenwart dieses Herrn, des Kammerherrn von Nesselrod, des Grafen Unruh und Secret. Fischer. Nach 4 Minuten war sie im Schlafe, bekam leichte Zuckungen, beantwortete keine Frage, und mußte durch Gegenstriche erweckt werden. Der Magenkrampf, weswegen ich die Manipulation angestellt hatte, war nach dem Erwachen völlig verschwunden.

Neunter Versuch

den 1ten Jul. an der Frau Geh. Rätthin, Gräfin von Hagen, einer schwächlichen Dame von etlichen 30 Jahren. Sie schlief in der ersten Minute, erwachte aber bald wieder, und ich setzte, da sie eben im Begriff war, eine Spatzierfahrt zu machen, die Manipulation nicht weiter fort.

Den 2ten an eben derselben in Gegenwart ihres Gemahls und Herrn D. Gersheims. Sie schlief nach etlichen Minuten, bekam leichte Zuckungen, und erwachte mit einem schluchzenden Weinen.

Den 3ten an eben derselben. Ihr Schlaf war unruhig und von leichten Zuckungen begleitet. Sie er-

wachte nach 10 Minuten mit einem Gefühl von Leichtigkeit.

Zehnter Versuch

den 3ten an obgedachter Madem. Thielin, die nach einigen Minuten in einen ruhigen Schlaf fiel, und nach einer Viertelstunde unter einem Gefühl von ungemeiner Leichtigkeit und Munterkeit erwachte. Bey diesem Versuch war unser Herr Klee- mann und dessen Ehegenossin, ein Fabrikant aus Leipzig, Namens Bischof, mit seiner Ehegattin, einer starken robusten Person von 43 Jahren zugegen. Da letztere die ganze Geschichte mehr für Spafs ansehen, und vielleicht gar für abgeredet halten mochte: so schlug ich ihr vor, es an sich selbst versuchen zu lassen, wozu sie sich, als ganz gesichert vor einer Wirkung, fogleich bereit finden ließ.

Elfter Versuch

Nach einigen Minuteu entschlief sie unter starkem Lachen; da ich dieses für Grimasse hielte: so fragte ich sie: Warum lachen Sie Madame? Mir ist wohl, sehr wohl. Schlafen oder wachen Sie? Ich weiß nicht wie mir ist, doch ist mir wohl. Werden Sie von selbst erwachen, oder werde ich Sie wecken müssen? das weiß ich nicht. Was empfinden Sie jetzt? (indem sie einige Zuckungen bekam) mir ist wohl. — Nach einer halben Stunde erwachte sie leicht und munter und vor Erstaunen wie versteinert.

Zwölfter Versuch

den 17ten Jul. Ich speiste bey Herrn Kleemann in Gesellschaft von 8 bis 9 Personen. Dessen Nichte, Madem. Thielin, die mir zur Seite saß, klagte über einen empfindlichen Schmerz in der Gegend des linken Ovarii. Da ich ihre zärtliche Empfindung schon aus obgedachten Versuchen kannte: so war ich begierig, zu wissen, ob nicht bloße Berührung ohne irgend eine andere Manipulation eine Wirkung bey ihr hervorbringen würde; ich ergriff daher mit vollkommener Intensität ihre beiden Daumen, wodurch sie nach ungefähr drey Minuten in Schlaf fiel, und während desselben alle von mir an sie gerichtete Fragen beantwortete. Als ihre Frau Mutter einige Fragen an sie that, bekam sie, ohne solche zu beantworten, leichte Zuckungen. Als ich sie fragte, wie lange sie schlafen werde, war die Antwort: eine Viertelstunde. Nach ungefähr 10 Minuten erwachte sie durch das Herauffpringen eines Hundes mit einer konvulsischen Erschütterung. Ihr Schmerz war nach dem Kalmiren verschwunden, kam aber leider nach einer halben Stunde wieder.

Dreyzehnter Versuch

den 10ten und 11ten Aug. an dem Stubenmädchen der Frau Hofmablerin Graf in Gegenwart des General-Stabschirurgus Wilden und Chirurgus Krüger. Der Erfolg war wie im 6ten Versuche, nur mit dem Unterschiede, daß ihre Augen stark thränten, und sie während des Schlafs die an sie gerichteten Fragen beantwortete.

Vierzehnter Versuch

den 13ten Aug. an der Frau Bettmeister Menfcherin, einer im 46sten Jahre stehenden und den Krämpfen sehr unterworfenen Person. Sie schlief in etlichen Minuten, empfand während des Schlafs ein unbeschreibliches Wonnegefühl, und antwortete auf alle an sie gerichtete Fragen. Ich wiederholte einige Tage den Versuch an eben der Person mit dem nämlichen Erfolge, und nachher

Fünfzehnter Versuch

an ihrer 14jährigen, noch nicht menftruirten Tochter, die sehr bald in Schlaf kam, und, wie ihre Mutter, nicht ausdrücken konnte, wie wohl ihr während des Schlafs gewesen war. Nach dem Erwachen waren beide wie neu gebohren.

Sechszehnter Versuch

den 29sten Aug. an der Frau D. M., einer so vernünftigen als rechtschaffenen, im 42 Jahre stehenden, seit geraumer Zeit durch heftige Hämorrhagien außerst geschwächten, wider den Magnetismus außerordentlich eingenommenen Person, in Gegenwart ihres Ehegatten. Sie schlief in der ersten Minute, hörte weder das Geräusch der vorüber lärmenden Trommel, noch die im Zimmer herumspringenden Hunde, beantwortete aber mit der leisesten Stimme die von mir an sie gerichteten Fragen richtig. Da sie sich nach den Erwachen gestärkt fühlte: so wurde beschloffen, die Versuche fortzusetzen, welche denn auch den 30sten und 31sten Aug. und 1ten Sept. mit dem nämlichen Erfolge wiederholt wurden. Der Schlaf erfolgte jeder-

zeit in der ersten Minute. Ihr Gefühl war während desselben eine unbefchreibliche Wohlbehaglichkeit. Sie schwitzte gelinde während des Schlags, und wurde gemeinlich roth im Gesichte, ohne daß sich jedoch der Pulsschlag dabey verändert hätte. Auf die zu verschiedenen Malen an sie gethanen Fragen, ob sie glaube, daß ihr diese Behandlung wieder zu ihrer Gesundheit verhelfen und ihrem äußerst geschwächten Körper neue Kräfte geben könne, war die Antwort jedesmal: Ja. Sie befand sich seit der ersten Manipulation weit munterer, leichter und heiterer, als sie sich lange vorher nicht befunden hatte. Am ersten Sept. magnetisirte ich in einem andern Zimmer von zwey Gläsern Wasser das eine, das andre nicht. Sie unterschied richtig, welches das magnetisirte war, indem sie sagte, daß solches wie ein fades eisenhaltiges Mineralwasser schmecke; ich konnte bey dem Kosten keinen Unterschied bemerken. Am 2ten Sept. klagte sie vor der Manipulation über Schmerz auf der Brust und Erscheinung der Menstruation, die sie doch erst vor 8 Tagen gehabt hatte. Da ihre ganze Krankheit von zu vielem Abgang des Bluts herrührte: so war ich bedenklich, ob ich die Operation eines neu zu befürchtenden Blutsturzes wegen wagen sollte oder nicht; endlich entschloß ich mich zum Versuch, war aber nicht im Stande, sie in Schlaf zu bringen, ob sich gleich ihr Brustschmerz in kurzem gänzlich verlor. Den 3ten Sept. war von der Menstruation nichts mehr zu spüren. Sie entschlief in der ersten Minute, und ihr Schlaf dauerte unter dem angenehmsten Wonnegefühl 3 Stunden. Ihr im Zimmer befindliches Stubenmäd-

chen fragte sie einigemal wie ihr sey, bekam aber keine Antwort; als ich darauf die Hand dieses Mädchens mit der meinigen hielt, und sie wieder fragte, erfolgte sogleich die Antwort: sehr wohl. Der nämliche Versuch wurde wiederholt, nur mit dem Unterschiede, daß sich diese Person dadurch mit mir in Rapport setzte, daß sie ihre Hand auf meine Schulter legte; der Erfolg war wie das erstemal. An eben diesem Tage machte ich den

Siebenzehnten Versuch

an meiner Schwägerin, einer starken, gesunden Person von 22 Jahren. Sie schlief in der ersten Minute sehr fest. Ich fragte sie: Wie ist Ihnen? Sehr wohl. Wüßten Sie oft in diesem Zustande zu seyn? O ja, immer. Werden Sie lang schlafen? Ich glaube es. Werden Sie von selbst erwachen, oder werde ich Sie wecken müssen? Sie müssen mich wecken. Nach einer Viertelstunde weckte ich sie. Diese Person hatte nie etwas vom Magnetisiren gehört, konnte sich also nicht ausreden, daß ich sie behext hätte.

Den 4ten u. 5ten Sept. wiederholte ich die Versuche mit der Frau D.M. Ihr Schlaf kam ohne irgend eine Manipulation bloß bey Berührung der Daumen in der ersten Minute, und dauerte bey der angenehmsten Ruhe über eine halbe Stunde. Bey langsamer Entfernung dieser oder jener von meinen Händen, folgte ihre Hand der meinigen, wobey eine unzufriedene Miene ein unangenehmes Gefühl anzudeuten schien, welches sie auch nach der Frage, ob ihr das Wegziehen meiner Hände dergleichen verursache, bejahete.

Sie beantwortete keine von ihrem Gatten an sie gerichtete Frage, als nachdem sich derselbe durch Anrühren meines Körpers mit mir in Rapport gesetzt hatte. Ihr Befinden sowol als ihr Ansehn und Munterkeit sind jetzt merklich besser, als sie vor der ersten Manipulation waren.

Den 7ten u. 8ten wurden die Versuche mit Wegziehn der Hände und Fragen fremder Personen wiederholt, und der Erfolg war wie die vorigen Tage. Am 8ten magnetisirte ich sogleich nach dem Erwachen der Frau D. in Gegenwart des Herrn Hofraths und Leibarztes Pohl

Achtzehnter Versuch

die Frau Kaufmann Rentsch, eine gesunde, muntere, fette Person von etlichen 40 Jahren. Sie schloß in der dritten Minute sehr fest, bekam leichte Zuckungen sowohl im Gesicht als in den Armen, sagte aber doch, daß es ihr sehr wohl sey, daß sie lange schlafen werde, und auf die Frage, ob ich sie werde wecken müssen? das kann ich selber, welches doch nicht der Fall war, indem ich sie nach ungefähr 20 Minuten Schlaf wegen zunehmender Zuckungen weckte. Sie taumelte, als sie aufstehen wollte, einer Betrunknen gleich, ohne sich halten zu können, einigemal wieder auf den Stuhl zurück, weswegen ich sie nochmals kalimirte, worauf sie munter und heiter mit den Worten aufsprang: Da bin ich auch wieder!

Neunzehnter Versuch

an dem nämlichen Tage an der Frau Hoffactorin Lehmann, die an den heftigsten Kopfschmerzen darnieder lag. Sie fiel nach ein Paar Minuten in Schlaf,

sagte während desselben, daß ihr besser sey, und erwachte nach ungefähr 10 bis 12 Minuten so wohl, daß sie sogleich sich anziehen und in den Garten gehen konnte.

Den 9ten an Fr. D. M. Sie entschläft jetzt, sobald ich ihre Daumen berühre. Sie lächelte heut oft, und als ich sie fragte, warum sie dieses thue? ob sie träume? war die Antwort: Ja. Was sehen Sie denn in diesem Traume, das Sie so heiter und froh macht? Daß weiß ich nicht, aber mir ist unendlich leicht und wohl. Sehen Sie mich? Ja, Sie sind allezeit vor mir. Eben diese Antworten erhielt ich die andern Tage. Nach dem Erwachen keine Erinnerung eines Traums, sondern blos ein nicht zu beschreibendes Wonnegefühl während des Schlafs. Ihr Befinden ist gut; ihr Gemüth heiter.

Den 10ten an der nämlichen Person. Wie ist Ihnen? außerordentlich wohl. Werden Sie heute lange schlafen? O ja, sehr lange. Glauben Sie noch, daß Ihnen das Magnetisiren Ihre Gesundheit völlig wieder herstellen werde? Nein, das glaub ich nicht mehr. Warum zweifeln Sie? Weil meine Krankheit schon zu lange dauert, und zu tief eingewurzelt ist. Was ist die Ursache Ihrer Krankheit? Schwäche. Können Sie mir angeben, durch was für Mittel Ihre Gesundheit wieder hergestellt werden könne? Das müssen Sie wissen, Sie sind Arzt, ich weiß nichts. Da aber Gott in wenigen Tagen so viel an Ihnen gethan hat, sollte denn sein Arm zu schwach seyn, das gute Werk zu vollenden, das er an Ihnen angefangen

hat? Nein, das nicht, aber es giebt doch hunderterley Dinge im menschlichen Leben, die einen schwachen Körper um so mehr afficiren, je schwächer er ist, und dadurch der Krankheit immer wieder neue Nahrung geben; indess bin ich zufrieden, daß ich mich soulagirt fühle; Gott belohne Ihnen Ihre Mühe, ich kann es nicht. Es ist Ihnen wol beschwerlich; wenn ich Sie so viel frage? Nein, nicht Ihre, aber die Fragen anderer Personen sind mir lästig und unangenehm. Würden Sie wol während Ihres Schlags mit mir im Zimmer herumgehen können? O ja, wenn Sie es wollen. Nein, das muß auf Sie ankommen, und ob Sie sich stark genug dazu fühlen? So viel Kräfte hab ich wol; es kommt aber nicht auf mich, sondern auf Sie an. Wie meynen Sie denn das? Weil ich in dem Zustande, worin ich jetzt bin, keinen Willen habe, sondern thun muß, was Sie wollen. — Nachdem ich sie geweckt hatte, fragte ich sie, was sie eigentlich damit verstanden habe, daß sie keinen eignen Willen habe, sondern alles, was ich wollte, thun müsse? Sie erinnerte sich aber weder meiner Fragen, noch der darauf gegebenen Antworten, weswegen ich sie des Tages darauf (am 11ten), nachdem ich sie in Schlaf gebracht hatte, fragte: Erinnern Sie sich jetzt dessen, was Sie gestern in Ihrem Schlafe mit mir geredet haben? O ja, sehr wohl. Sie sagten mir gestern, daß Sie thun müßten, was ich verlangte; sagten Sie das aus Complaisance, weil Sie glauben, daß ich mir Mühe mit Ihnen gebe, und Sie es

also mehr aus Gefälligkeit als aus Nothwendigkeit thun? Nichts weniger, sondern ich fühle mich gedrungen, zu thun, was Sie wollen. Da könnte ich aber wol, Gott weiß, was wollen? Sie können und werden nichts verlangen, als was mir gut ist; und wenn Sie es könnten: so würde es entweder nicht auf mich wirken, oder widrige Wirkungen hervorbringen. — Ich hielt hierauf meinen Mund auf ihren Magen, und that etliche Fragen so leise, daß es ganz unnöglich war, diese Fragen durchs Gehörorgan zu vernehmen; demungeachtet beantwortete sie solche richtig. Ich fragte daher: Hören Sie denn diese Fragen, oder wie vernehmen Sie dieselben? Das weiß ich nicht, ich weiß aber alles, was Sie mit mir reden, so wie ich auch jede Ihrer Mienen und Handlungen sehe, ob meine Augen gleich so fest verschlossen sind, daß ich solche auch nach dem Erwachen doch nie ohne Ihre Beyhülfe öffnen kann.

Den 12. 13. 14. und 15ten wurden die Versuche fortgesetzt; ich that, um sie weniger zu beunruhigen, nur wenige Fragen an sie, die sie alle richtig beantwortete. Vom 15 bis zum 20ten wurden die Manipulationen wegen eingetretner Regeln ausgesetzt. Diese waren diesmal mäßig, und ohne eine der sonst begleitenden Krämpfe und Beschwerden vorübergegangen. Ihr Befinden war nach denselben wohl, ihr Körper stärker, ihr Gemüth heiter. Vom 21. bis 25ten wurden die Manipulationen mit gleichem Erfolge fortgesetzt, mit diesem Tage aber beschloffen; weil sie entweder glaubte, daß sie derselben bey ihrem gegen-

wärtigen Befinden entbehren könne, oder dafs solche, wenn sie auch noch länger fortgesetzt würden, doch nichts mehr leisten könnten, als sie bereits geleistet hätten. Ich liefs mir dieses um so eher gefallen, je mehr mir ihre alltäglich zunehmende Lebhaftigkeit, verdächtig wurde, und ich von ihrer zu sehr erhöhten Reizbarkeit und auferordentlichen Munterkeit eben so üble Folgen befürchtete, als ich von der vor den Manipulationen vorhandenen Niedergeschlagenheit und Traurigkeit befürchtet hatte. Est modus in rebus etc., den jeder Magnetiseur bedenken sollte, wenn er nicht, wie schon aus verschiedenen Beyspielen bekannt ist, indem er eine Krankheit kurirt, eine neue oft gefährlichere hervorbringen will.

Zwanzigster Versuch.

Den 26ten magnetisirte ich die Frau D. Schreyer, eine gesunde, blühende, starke Person von 29 Jahren, in Gegenwart ihres Ehegatten. Sie schlief nach drey Minuten Manipulation sanft und feste. Sie beantwortete alle Fragen, die ich an sie that, richtig, die Fragen ihres Mannes hingegen gar nicht, aufser wenn er sich durch Anrühren meines Körpers mit mir in Rapport gesetzt hatte. Auf die mit meinem auf ihren Magen gelegten Munde mit der leifesten, unmöglich hörbaren Stimme gethane Frage, ob sie noch lange schlafen werde? war die Antwort: ja doch, fragen Sie doch nicht immer. Sie erwachte nach ungefähr einer halben Stunde. Ihr Gefühl war sowohl während als nach dem Schlafe Wohlbehaglichkeit und Leichtigkeit. Die Wirkung bey diesem Versuche war mir um so angenehmer, je mehr beide Personen, ungeachtet

sie bey verschiedenen Versuchen gegenwärtig gewesen waren, die Richtigkeit und Zuverlässigkeit der sich dabey äussernden Phänomene bezweifelt hatten.

Ein und zwanzigster Versuch
den 21sten Nov. an der Frau Hofconducteurin von Boehme, einer durch häufige Haemorrhagias uteri außerordentlich entkräfteten Person von 42 Jahren. Sie bekam nach ungefähr $1\frac{1}{2}$ Minuten Manipulation ein konvulsivisches Zittern durch den ganzen Körper, das mit Verdrehung der Augen, erstickender Angst und heftigen Zuckungen fast aller Muskeln des Körpers begleitet und durch die kleinste Berührung vermehrt wurde. Ich versuchte sie in der Entfernung zu kalmiren; aber selbst die leiseste Luft, die sie berührte, vermehrte das Zittern und die Convulsionen. Ich kann nicht leugnen, daß mich dieser unerwartete Auftritt etwas betroffen machte, weil ich durch die Heftigkeit der Zuckungen die Zerreißung irgend eines Blutgefäßes befürchtete. Nach einer Viertelstunde kam sie zu sich, und klagte über etwas Mattigkeit, glaubte aber doch, daß der Schmerz, den sie in der Gegend des rechten Ovarii und im Kreuze gespürt hatte, etwas geringer sey; weswegen sie mich bat, diese Operation öfter an ihr zu verrichten. Da mich dieser Auftritt aber schüchtern gemacht hatte: so entschuldigte ich mich mit Mangel der Zeit, sagte aber doch, um ihr nicht gänzlich die Hoffnung zu benehmen, die sie auf die gute Wirkung dieser Operation setzte, daß es einerley sey, ob ich oder eine andere Person solche verrichte, und daß ihr Ehegatte bisweilen die eine flache Hand auf den Unterleib

leib legen, mit den Fingerspitzen der andern Hand aber ganz gelinde oder gar in einer kleinen Entfernung das Rückgrath herunter fahren solle. Als ich ihm, neben ihr stehend, dieses Manoeuvre zeigte, und ein einzigesmal den Rücken herunter fuhr, sank sie zur Erde, und die vorige Scene erneuerte sich, hielt auch beinahe eben so lange an. Ich widerrieth ihr wegen zu beforgenden Schadens diese Curart, bis sich ihre Kräfte wieder etwas geklämmt haben würden. Eben so alterirt wurde ich, als ich einige Tage zuvor die Frau eines Bedienten vom englischen Gesandten magnetisirte, die an den schrecklichsten Kopffhmerzen darnieder lag, und nach einer Minute Manipulation mit einem heftigen Schrey in Zuckungen und einen vollkommen-apoplectischen Zustand versiel, in welchem sie von 8 Uhr des Morgens bis gegen 5 Uhr des Abends blieb, alsdann aber wieder von selbst erwachte, und durch Anwendung dienlicher Mittel völlig wieder hergestellt wurde. Bey dieser Manipulation war außer ihrem Manne und Mutter der Herr Rathschirurgus Elst, der mich zu der Kranken geholt hatte, gegenwärtig.

Zwey und zwanzigster Versuch
den 12ten Jan. 1791 an dem Kindermädchen des englischen Gesandten, Lord E d e n, einer gesunden, starken Person von etwa 20 Jahren, in Gegenwart des Grafen und der Gräfin, des Herrn Canzlers v. Bürgsdorf und dessen Frau Gemahlin, des Cerebonienmeisters Herrn v. Just, und Herrn Legationssekretairs Gray. Sie schlief in ein Paar Minuten, antwortete auf meine Fragen; auf die des Herrn Kanzlers aber nicht eher,

als bis er sich durch Berührung meines Körpers mit mir in Rapport gesetzt hatte. Ich weckte sie mit Gegenstrichen. Auch dieser Versuch war mir um so erfreulicher, je mehr alle diese Personen vorher die Wirkungen des Magnetisirens bezweifelt hatten, und je weniger sich eine Täuschung denken liefs, da ich nicht wufste, was für ein Subject mir der Graf zur Manipulation bringen würde.

Einige andere Versuche, die ich öfters, die Neugierde dieser oder jener Person zu befriedigen, in Gesellschaft mit dem nämlichen Erfolge angestellt habe, erwähne ich nicht, da es ausserdem überflüssig ist, durch die Menge der Versuche das beweisen zu wollen, wozu ein einziger Versuch, wobey kein Betrug vorgeht und vorgehen kann, hinreichend ist.

**Ueber den Zweck der Eustachischen
Röhre, von Herrn D. Joh. Köllner,
der philosophischen Facultät zu
Jena Adjunctus.**

Gewöhnlich behauptet man noch jetzt in der Physiologie, daß das Hören durch die Tuba Eustachiana befördert werde. Dieses soll vorzüglich der Fall bey schwerhörenden Personen seyn. Ich meines Theils aber bin überzeugt, daß die Tuba Eustachiana ihrer Einrichtung und Natur nach nicht nur nicht geschickt

sey, das Hören zu befördern, (indem noch andere Umstände, als Bedingungen des Hörens, dagegen sind,) sondern daß sie auch zu andern Zwecken ihrer Natur und Einrichtung zufolge bestimmt sey.

Um die Empfindung des Hörens zu Stande zu bringen, welche vom Schalle, als der in den Gehörorganen zunächst Reiz erregenden Ursache verschieden ist, wird erfordert, daß alle diejenigen physischen Bedingungen stattfinden, unter welchen überhaupt der Schall fortgepflanzt, und den Gehörorganen näher gebracht werden kann. Diese sind nach den Behauptungen der Physik über diesen Gegenstand 1) das Vorhandenseyn elastischer Körper, an welche die in Bewegung gesetzte elastische Luft anschlägt, und jenen selbst diese Bewegung mittheilt. Diese Bedingungen finden aber bey der gewöhnlichen Vorstellungsart, wie durch die Eustachische Röhre der Schall fortgepflanzt werden soll, nicht statt; indem nämlich die Schallstrahlen durch den Mund hin auf die Eustachische Röhre wirken sollen. Es ist aber bekannt, daß die Eustachische Röhre an dem Ende, mit welchem sie sich in den Mund endiget, nicht von der Beschaffenheit ist, daß sie die elastischen Schwingungen der Luft aufnehmen und fortpflanzen könnte; indem dieses Ende aus Fasern und Häuten besteht, welche nicht Elasticität genug besitzen, um eine solche Bewegung fortpflanzen.

2) Ist diese Eustachische Röhre mit einem Kläppchen (Valvula Tubae Eustachianae) versehen, welches sich nach dem Innern des Mundes zu öffnet. Dieses würde aber durch die eindringenden Schallstrahlen

angedrückt, und das Eindringen der Schallstrahlen in die Röhre selbst dadurch verhindert werden.

3) Ist die Elasticität der durch den Mund eindringenden Schallstrahlen schon sehr vermindert, und diese könnten alsdann einen weit schwächern Eindruck verursachen, da er doch bey dem ohnehin schon minder elastischen innern Theil der Röhre stärker seyn sollte, als nöthig wäre, um diese elastischen Schwingungen der Luft fortzupflanzen. Die Ursachen der Verminderung der elastischen Schwingungen sind folgende:

a) In jeder Feuchtigkeit wird die Elasticität vermindert, wenn sie gleich nicht ganz aufhört. Im Munde aber befindet sich Feuchtigkeit.

b) Erzeugt sich bey der Expiration Kohlenstoffsäure, indem wir Kohlenstoff ausathmen, und mit den elastischen atmosphärischen Schwingungen der Luft Sauerstoff eindringt. Kohlenstoffsäure aber vermindert nach den Erfahrungen des Herrn D. Perolle den Schall *).

Diese sind die physischen und organischen Bedingungen, welche dem Fortpflanzen der Schallstrahlen durch die Eustachische Röhre, hin in die Trommelhöhle, entgegenstehen. Man wird mir aber nun einwenden und sagen, daß schwerhörende Menschen gewöhnlich den Mund aufsperrten, und dann, wenn man ihnen gegen den Mund rede, besser hören. Diese Erscheinung ist richtig, und gegen das Factum ist nichts einzuwenden, wohl aber gegen die Gründe, aus wel-

*) S. Joh. H. Voigts Magazin für das Neueste aus der Physik u. s. w. 6ten Bd. 1stes St. S. 166,

chen man sich dieses erklärte. Dafs die Eustachische Röhre nicht dazu tauglich sey, habe ich schon, wie ich glaube, dargethan. Woher soll aber nun dieses Phänomen erklärt werden? Wäre man genau in der Beobachtung gewesen: so würde man es leicht gefunden haben. Ich behaupte, dafs das Hören bey solchen Menschen blos durch das Fortpflanzen der elastischen Luftschwingungen in die Gehörnerven vorzüglich vermittelt der Zähne geschieht. Bey den Zähnen finden nicht nur die physischen Bedingungen der Fortpflanzung der Schallstrahlen statt, sondern auch die Hindernisse, welche bey der Tuba Eustachiana als Leiter der Schallstrahlen stattfanden, fallen hier weg. Nun anastomosirt der Nervus durus aus dem 7ten Paar als dem Gehörnerven mit dem Subcutaneo Malae aus dem 5ten Paar, welcher in die Maxille geht; und die Bewegungen und Veränderungen, die durch das Einwirken der Schallstrahlen auf die Zähne hervorgebracht werden, können leicht in das Gehörorgan gebracht werden *). — Zugleich habe ich noch einige Beobachtungen angestellt, welche mich von dem Fortpflanzen des Schalls durch die Zähne noch mehr überzeugten.

*) Eben dieses hat schon Herr D. Perolle (siehe Lichtenbergs Magazin für das Neueste aus der Physik, 2ten Bd. 3tes St. S. 47) beobachtet. Nur hat er nicht die physischen und organischen Bedingungen einzeln auseinander gesetzt. Auch er beobachtete, dafs das Hören durch die Zähne vorzüglich befördert werde. Dafs aber die übrigen hervorstehenden Gesichtsknochen auch das Hören erleichtern und befördern, ist blos aus dem Anastomosiren des Nervi duri mit dem Subcut. Mal. abzuleiten; denn dieses ist auch die Bedingung bey dem Fortpflanzen des Schalls vermittelt der Zähne. Herr D. Perolle glaubt nun, der Zweck

Ein schwerhörender Mann liefs sich auch gegen den Mund zu reden, und er hörte nicht deutlicher. Das Schwerhören nahm zu, und das gewöhnliche Sprechen gegen den Mund, wenn er den Mund blos aufsperrte, vermochte nichts mehr. Er versuchte mancherley Mittel, um das Hören zu befördern; aber nichts half, bis er endlich durch Zufall bemerkte, dafs er bey aufeinander gesetzten Zähnen und zurückgezogenen Ober- und Unterlippen, so, dafs die Zähne blos waren, besser hörte, wenn man gegen die Zähne sprach. Das Uebel nahm aber noch mehr zu, so dafs auch dieses Mittel die Gehörempfindung nicht mehr hervorbringen konnte. Man sann nun auf Mittel, die elastischen Luftschwingungen und das Einwirken derselben auf die Zähne zu verstärken. Hiezu wurde folgendes Mittel angewandt: Ein Instrument, fast wie eine Violine, wurde mit einer Octave Saiten überzogen, und von c bis wieder zu c nebst allen halben Tönen gestimmt. Sie ruhten auf einem metallnen Stege. Auf diesen wurde ein sehr elastisch metallnes Stäbchen gesetzt und an die Zähne gebracht. Nun sprach man auf das Instrument, und der Mann hörte alles, sobald

der Eustachischen Röhre sey, dafs sie den Gehörorganen eine feuchte Luft zuführen soll. Allein feuchte Luft und vorzüglich Kohlenstoffläure im Munde, welche dichter ist, hindert die Fortpflanzung des Schalles (man siehe das vorige Cit. aus Voigts Magazin). Daher würde dieser Zweck das Gehörorgan mehr in seinen Verrichtungen hindern als befördern. Ausserdem leitet uns die Einrichtung der Eustachischen Röhre sehr natürlich auf den von mir angegebenen Zweck, welchen das dabey beobachtete Phänomen noch mehr bestätigt.

er den Stab an die Zähne brachte; er hörte aber nicht, wenn er den Stab in den Mund steckte, ohne die Zähne zu berühren. Dieses diente mir zum Sprechendsten Beweis: daß das Hören durch das Fortpflanzen der Schallstrahlen vermittelt der Zähne, nicht aber durch die Tuba Eustachiana befördert werde. Gleiche Versuche kann man mit in den Mund gehaltenen Uhren, und in elastische Schwingung gebrachten Gabeln anstellen. Hören wird man die Schälle, wenn sie die Zähne berühren, und nicht hören, wenn sie blos in den Mund gehalten werden.

Dieses möchte genug seyn, einiges gegen die bisherige Behauptung beygebracht und die Aufmerksamkeit der Physiologen auf diesen Punkt hingerrichtet zu haben.

Wozu ist aber die Eustachische Röhre da, wenn sie nicht zur Fortpflanzung der Schallstrahlen in das Gehörorgan und zur Beförderung des Hörens dienen soll? Ich antworte: Sie dient zur Ausführung und Ableitung der überflüssigen Schallstrahlen, welche in unsere Gehörorgane gebracht werden. Zu diesem Zwecke qualificirt sie ihre ganze Einrichtung und Natur. Denn sie ist am innern Ende, wo sie sich in die Trommelhöhle endigt, knochenartig, in der Mitte knorpelartig, und am Ende, wo sie sich zur Seite der hintern Nasenöffnung endigt, ist sie fafericht und häutig, wo sie auch mit der Valvula Tubae Eustachianae versehen ist, die sich nach dem Munde zu öffnet. Der innere Theil derselben in der Trommelhöhle ist also geschickt, seiner Natur nach die übermäßigen elastischen Schwingungen, welche das Gehörorgan destruiren könnten, auf-

zunehmen und fortzupflanzen; der mittlere Theil vermindert die fortgepflanzten elastischen Schwingungen; und das faferichte und häutige Ende benimmt ihnen alle stark wirkende und Unannehmlichkeiten verursachende Kraft, worauf die Valvula Tubae Eustachianae sich öffnet, und die etwan in Bewegung gesetzte Luft in den Mund übergehen läßt.

Dieses, glaube ich, ist der Zweck der Einrichtung dieser Röhre. Nicht das Gehör unmittelbar durch Zuführen der Schallstrahlen zu befördern, sondern durch Abführen der übermäßigen und zu heftig wirkenden zu erhalten. Ein Phänomen scheint mir noch diese Behauptung zu bestätigen. Wenn man genau sich beobachtet, wenn man einen solchen übermäßigen, ungewöhnlichen Eindruck der Schallstrahlen bekommt, z. B. von einem in der Nähe des Ohres losgebrannten Pistol u. s. w.: so wird man ein Kitzeln im Munde verspüren. Dieses wird wahrscheinlich durch die in den Mund, wiewohl nur zu stark, gebrachten Schallstrahlen verursacht, deren sich das Gehörorgan durch die Tuba Eustachiana nach den obigen Proceßten entledigt.

Dieses möchte hinreichend seyn zu meiner Absicht, welche ich bey diesem kurzen Aufsatz intendirte.

Höme über die Muskelbewegung *).

Herr Hunter hat durch seine Untersuchungen über das Auge dargethan, daß die KrySTALLFEUCHTIGKEIT aus Schichten besteht, welche aus Fasern zusammengesetzt sind; aber über den Nutzen dieser Fasern hat er noch nichts Gewisses ausmachen können, wiewohl er sich durch verschiedene Versuche hierüber zu belehren bemüht war; doch hat er ohne Zweifel geglaubt, daß es Muskelfasern sind, welche durch ihre wechselseitige Zusammenziehung und Erschlaffung das Auge auf verschiedene Entfernungen der Gegenstandes einzurichten dienen.

Um die Untersuchungen des Herrn Hunter über eine so wichtige Materie nicht unvollendet zu lassen, habe ich mich bemüht, in Gesellschaft meines Freundes, des Herrn Ramsden, der wegen seines Scharffsinns und seiner großen optischen Kenntnisse zu den hiezu erforderlichen Versuchen vorzügliche Geschicklichkeit besitzt, die Arbeit fortzusetzen, und mir von dem Herrn Präsidenten die Erlaubniß ausgebeten, die Resultate derselben hier öffentlich mittheilen zu dürfen.

Ich führe zuerst die Bemerkungen des Herrn Ramsden über den mannigfachen Nutzen der KrySTALLFEUCHTIGKEIT an:

*) Philosophical Transactions of the royal society of London for the year 1795. Part. I, p. I.

Die KrySTALLFEUCHTIGKEIT, sagt er, besteht aus einer Masse von verschiedenen Dichtigkeiten, indem ihre Theile an Dichtigkeit zunehmen, je mehr sie sich dem Mittelpunkte nähern, und stufenweise nach jeder Richtung hin abnehmen, so wie sie sich der gläsernen Feuchtigkeit auf der einen, und der wäſſrigen auf der andern Seite nähern, so daß die brechende Kraft der KrySTALLlinse mit der Kraft dieser beiden nabeliegenden Substanzen fast übereinkömmt. Einige Naturkundige haben den Nutzen der Linse darin gesucht, daß sie das Auge fähig mache, die Gegenstände in verschiedenen Entfernungen zu sehen; allein die Unbeweglichkeit des mittlern Theils derselben, und der unbedeutende Unterschied der Gröſſe ihrer brechenden Kraft an der Oberfläche und der Kraft der gläsernen oder wäſſrigen Feuchtigkeit, machen sie wol zu diesem Endzweck untauglich; ihr vorzüglichster Nutzen besteht wahrscheinlicher Weise vielmehr in der Verbesserung (Ausgleichung) der Abweichungen, welche von der Kugelgestalt der Hornhaut, wo die stärkste Brechung geschieht, herrühren *), und sie bringt dem

*) Nicht allein die Abweichung wegen der Kugelgestalt, sondern auch die wegen der verschiedenen Brechbarkeit der Strahlen wird in dem Auge gehoben. Ramsden erwähnt von der letztern nichts, weil er anzunehmen scheint, daß sie blos durch die Verschiedenheit der drey brechenden Materien im Auge gehoben wird. Inzwischen könnte der Bau der KrySTALLlinse durch die Verschiedenheit der Schichten auch dazu beytragen. Wie aber dieser Bau die Abweichung wegen der Gestalt habe, ist aus der Vergleichung mit einem achromatischen oder farbenfreyen Objectiv nicht wohl zu ersehen. Das Doppel-Objectiv besteht aus einer biconvexen Linse von Kronglas und einer biconcaven von

Auge hier die nämlichen Vortheile, welche wir bey den achromatischen Objectiven dadurch erhalten, daß wir die Halbmesser der Krümmung verschiedner Linsen auf eine gewisse (den Optikern bekannte) Art gegen einander in Verhältniß bringen. In dem Auge ist diese Ausgleichung vollkommen, welche bey den Objectivgläsern nur eine Annäherung genannt zu werden verdient, indem bey diesen die entgegengesetzten Abweichungen der Linsen nur für einen gegebenen Abstand von dem Mittelpunkte vollkommen, für jeden andern hingegen unvollkommen gegen einander ausgeglichen werden können.

Ich setze die Vergleichung fort: Durch die achromatischen Gläser muß ein Gegenstand viel dunkler erscheinen, weil eine große Menge Licht durch die Zurückwerfung an den Oberflächen der verschiedenen Linsen verloren geht; (denn wir haben hier so viel primäre Zurückwerfungen als Oberflächen,) wiewohl wir froh wären, wenn wir dieses zurückgeworfne Licht gänzlich wegschaffen könnten. Ein Theil desselben

Flintglas; das dreyfache aus zwey biconvexen Linsen von Kronglas und einer biconcaven von Flintglase zwischen denselben. Eher liesse sich das Verfahren der Optiker hier gebrauchen, da statt eines Oculars mit zwey stark brechenden Flächen zwey oder drey Oculargläser mit weniger convexen Flächen genommen werden, um die gesamte Brechung auf vier oder mehr brechende Flächen zu vertheilen. Auf diese Art läßt sich auch ein Objectiv aus zwey oder mehrern convexen Linsen zusammensetzen, wenn man blos eine Verminderung der Abweichung wegen der Kugelgestalt verlangte. — Im Auge haben die brechenden Flächen wahrscheinlich keine ganz sphärische Gestalt, um die Abweichung desto eher zu heben.

Klügel.

wird durch die innern Oberflächen der Linse wiederum gegen das Auge zurückgeworfen, verwirrt das Bild, welches in dem Brennpunkte des Objectivs erscheint, benimmt ihm von seiner Helligkeit und Deutlichkeit, und bringt den milchigten Schein hervor, über welchen wir uns so oft beklagen, wenn wir helle Gegenstände durch diese Art von Fernröhren ansehen.

In dem Auge hingegen dienen die nämlichen Mittel, durch welche der eben genannte Fehler der Objective vermieden wird, zugleich zur Verbesserung der aus der kugelförmigen Gestalt entstehenden Abweichungen, indem die Dichtigkeit der KrySTALLINSE von dem Mittelpunkt nach der Oberfläche hin regelmäßig abnimmt. Die KrySTALLINSE besteht nämlich offenbar aus Schichten von verschiednen Dichtigkeiten; nun giebt aber die Verbindung verschiedner Medien von bey nahe gleicher brechenden Kraft eine merkliche brechende Kraft ohne Zurückwerfung; ist also der Unterschied zwischen den aneinander stossenden Medien im Auge, oder der Schichten in der KrySTALLINSE, sehr geringe: so haben wir hier Brechung ohne Zurückwerfung. Und in der That scheint dieser Fall bey dem Auge einzutreten; denn ohngeachtet wir zwey Oberflächen von der wässrigen, zwey von der gläsernen und zwey von der KrySTALLFEUCHTIGKEIT haben: so ist doch nur ein zurückgeworfnes Bild da; und da dieses von der vordern Oberfläche der Hornhaut herrührt: so kann es von keiner Fläche wieder zurückgeworfen werden, und also das Bild auf der Netzhaut nicht verwirren.

Sollte uns der Zufall einen an einem Auge, bey vollkommener Gesundheit des andern, am Staar Operirren liefern: so werden wir sowohl diese Hypothese auf die Probe stellen, als auch ausmitteln können, ob die KrySTALLlinse wirklich dazu diene, die Gegenstände in verschiedenen Entfernungen deutlich zu sehen, oder ob sie nicht vielmehr zu einem andern Gebrauche bestimmt sey. — Durch die fehlende Zurückwerfung an der Oberfläche der KrySTALLlinse könnte man sich verleiten lassen, auch ihre brechende Kraft für unbedeutend zu halten; allein viele Umstände beweisen das Gegentheil. Um jedoch diese Kraft genau zu bestimmen, müßte man die Brennweite und den Abstand einer Linse von einem operirten Auge, durch welche es die Gegenstände am deutlichsten sieht, mit der Brennweite einer Linse und ihrem Abstände von dem vollkommenen Auge, vermöge deren dieses die Gegenstände in der nämlichen Entfernung so gut sieht, wie das unvollkommene, mit einander vergleichen können. Auf diese Art würde sich die brechende Kraft der KrySTALLlinse am besten berechnen lassen.

Wäre nun die brechende Kraft der KrySTALLlinse gegeben, und könnte man auch die von der Kugelgestalt herrührende Abweichung an den verschiedenen Feuchtigkeiten: so würde man nunmehr die allmälige Zunahme der Dichtigkeit der KrySTALLlinse gegen den Mittelpunkt hin genau bestimmen können, wenn man nämlich voraussetzt, daß diese Zunahme zur Ausgleichung der Abweichungen diene.

Ich war sehr begierig, über diese Bemerkungen des Herrn Ramsden Versuche anstellen zu können,

und hatte auch das Glück, bald eine günstige Gelegenheit dazu zu finden. -- Ein junger Mensch, der den grauen Staar am rechten Auge hatte, kam in das St. George Hospital, und liefs sich von mir operiren.

Bey der Operation selbst wurde die KrySTALLINSE schnell herausgezogen; die Wunde in der Hornhaut vernarbte sich ohne vorhergegangene Entzündung, und das Auge hatte so wenig gelitten, als es bey dieser Operation nur möglich ist. Ich erwähne dieser Umstände vorsätzlich, weil sie beweisen, dafs der Kranke zu den mit ihm angestellten Versuchen vorzüglich tauglich war. Er hiefs Benjamin Clerk, war ein Schiffer, 21 Jahr alt, und immer vollkommen gesund gewesen. Selbst an den Augen hatte er vor dem 1ten April 1793 nicht gelitten. Allein, an diesem Tage, wo er sich eben auf seiner Rückreise nach Westindien befand, erschien ihm etwas dunkles, wie ein Nebel vor dem rechten Auge, der so schnell zunahm, dafs das Auge am 18ten des nämlichen Monats schon völlig verdunkelt war. Am 25ten November wurde die KrySTALLINSE ausgezogen, und 27 Tage nach der Operation war das Auge so weit wieder hergestellt, dafs man die folgenden Beobachtungen und Versuche mit demselben anstellen konnte. --

In diesem Manne vereinigten sich alle Erfordernisse zur Bestimmung der Aufgabe, in wie weit die KrySTALLINSE das Auge geschickt mache, in verschiedenen Entfernungen richtig zu sehen; denn der Mann selbst war gesund, jung, verständig und sein linkes Auge vollkommen; das rechte war nur eine ungewöhnlich kurze Zeit krank gewesen, und schien jetzt bis auf

den Verlust der KrySTALLINSE fehlerfrey. Er zeigte sich sehr bereitwillig, die folgenden Versuche mit sich unternehmen zu lassen, und blieb bis zu ihrer Vollendung in London, wiewohl ihm der Aufenthalt daselbst sehr unbequem war. Die meisten dieser Versuche sind von Herrn Ramsden selbst, und alle unter seiner Aufsicht veranstaltet. Am 22sten December 1793 wurden dieselben angefangen, und zu der nämlichen Zeit die folgenden Beobachtungen an dem unvollkommenen Auge angestellt: Das Auge vertrug das Tageslicht sehr wohl; durch starken Sonnenschein und durch den Glanz eines künstlichen Lichts fühlte es sich angestrengt. Gegenstände, die in einem schwachen Lichte standen, konnte es gar nicht sehen; unter einem starken Licht sahe es dieselben in der nämlichen Entfernung wie das gesunde Auge, nur schwächer, und immer mehr zur Linken *).

Das unvollkommene Auge konnte die Gegenstände auch ohne Beyhülfe eines künstlichen Glases erkennen; nur erschienen sie ihm undeutlicher, und dieses undeutliche Sehen erstreckte sich besonders auf die Entfernung zwischen 6 und 9 Zoll. Mit einem doppelconvexen Glase, das zum Halbmesser der einen Oberfläche $1\frac{1}{2}$ Zoll, der andern 6 Zoll, die flache Seite dem Auge zugekehrt, und eine Brennweite von $2\frac{1}{4}$ Zoll hatte, erschienen ihm die Gegenstände am deutlichsten in der Entfernung von $4\frac{1}{2}$ Zoll, und die äußersten Grenzen der Undeutlichkeit waren $2\frac{1}{2}$ und $5\frac{1}{2}$ Zoll. Zur genauen Bestimmung dieser Entfernungen diente ein.

*) Man erinnert sich, daß das rechte Auge krank war.

Maafsstab von einem Fufs in der Länge, welchen man gegen das Vorderhaupt des Mannes stellte, indem man ihm zugleich ein Buch in die Hand gab, ihn die Entfernung bestimmen liefs, in welcher er am besten sah, und nachher auch die beiden äufsersten Grade des deutlichen und undeutlichen Sehens, so, dafs das obere Ende des Buchs immer in Berührung mit dem Maafsstabe blieb, und man in dem Augenblick, wo er das Buch seinem Gesicht anzupaffen suchte, die Entfernung auf der Scala lesen konnte. Die Genauigkeit, mit welcher er bey der Wiederholung der Versuche immer wieder den nämlichen Punkt traf, bewies die ungewöhnliche Richtigkeit seines Auges; und da er selbst die Scala nicht sah: so konnte er weder sich noch uns täuschen.

Diese Versuche strengten das Auge sehr an, und wenn sie oft wiederholt wurden, wurde es schmerzhaft und mit Wasser angefüllt; doch vergingen diese Zufälle bald.

Durch das Glas erschienen ihm die Gegenstände ohne alle Farben; nur, wenn er nach der Oberfläche des Glases hinsah, bemerkte er Farben: ein Umstand, der offenbar von der prismatischen Figur dieses Theils des Glases herrührte.

Man machte nun einen vergleichenden Versuch mit einem Glase von 15 Zoll Brennweite an dem gefundenen Auge. Hier fand man bey einem Versuche die Gegenstände am deutlichsten in der Entfernung von $8\frac{1}{2}$ Zoll, die äufsersten Grade des Gesichts 3 Zoll, und 11 Zoll bey einem andern Versuche, die grösste Deutlich-

lichkeit in der Entfernung von 7 Zoll und die äußersten Grade, wie vorher.

Am 29sten December, 34 Tage nach der Operation, wurden die folgenden Versuche, ohngefähr um 6 Uhr des Abends, bey künstlichem Lichte angestellt.

Man wiederholte den Versuch mit dem doppelconvexen Glase, indem man die Oeffnung desselben auf $\frac{3}{8}$ eines Zolls verminderte, und nun erschienen die Gegenstände am deutlichsten auf 5 Zoll, und die äußersten Grade waren 3 und $7\frac{1}{4}$ Zoll. Man verminderte die Oeffnung auf $\frac{1}{4}$ eines Zolls, und erhielt nunmehr für den Grad des deutlichsten Sehens die Entfernung von 5 Zoll, und für die äußersten Grade $3\frac{1}{2}$ und 7 Zoll. Als man die Oeffnung auf $\frac{1}{8}$ eines Zolls herabgesetzt hatte, brachte die Inflection der Strahlen die Erscheinung eines Flecks hervor, welcher ihm das Gesicht verdunkelte.

Durch das Verringern der Oeffnung wurde die sphärische Abweichung *) verbessert, und das Gesicht schärfer, deutlicher.

Als man ihm ein planconvexes Glas von $2\frac{1}{8}$ Zoll Brennweite mit der flachen Seite gegen das Auge gekehrt gab, sahe er die Gegenstände auf 6 Zoll am deutlichsten, aber die Umriffe nicht scharf genug. Als man die Oeffnung auf $\frac{1}{8}$ eines Zolls reducirte, erschienen die Gegenstände auf $5\frac{1}{2}$ Zoll deutlicher, und als man das Glas innerhalb der Weite eines halben Zolls

*) Die von der Kugelgestalt herrührende Abweichung, Spherical aberration. d. U.

vom Auge brachte, wurden die Gegenstände immer deutlicher und auf 5 Zoll gesehen.

Diese Versuche strengten das Auge weniger an als die vorhergegangenen; auch konnte es ein künstliches Licht wohl vertragen. Nur bey sehr starkem Lichte sah es noch immer ein schwaches Bild zur linken Seite des gefunden Auges. Dieses hingegen erkannte durch ein Glas von 15 Zoll im Brennpunkt die Gegenstände am deutlichsten auf $8\frac{1}{2}$ Zoll; die äußersten Grade waren $3\frac{1}{2}$ und $11\frac{1}{2}$ Zoll.

Da die angeführten Versuche unsrer Absicht vollkommen Genüge thaten, indem sie hinlänglich bewiesen, daß das Auge auch ohne KrySTALLINSE die Fähigkeit besitzt, in verschiedenen Entfernungen deutlich zu sehen: so wurde sie für jetzt unterlassen, und unser Kranke ging auf das Land, um sein etwas geschwächtes Auge wieder zu schonen.

Am 4ten November 1794 kam er nach London zurück, und erbot sich selbst zu einem Gegenstand fernerer Untersuchungen. Wir waren jetzt durch den Besitz einiger Gläser, die uns bey den erstern Versuchen gefehlt hatten, in den Stand gesetzt, die verschiedene Sehkraft beider Augen mit einander zu vergleichen, indem wir sie durch verschiedene Gläser dahin brachten, daß sie unter beynahe gleicher Fokaldistanz beide deutlich sahen.

Herr Heinrich Engelfield, welcher uns bey den folgenden Versuchen seinen Beystand nicht versagte, erstaunte mit uns über die Genauigkeit, mit welcher dieser Mann bey der öfteren Wiederholung der

Verfuche jedesmal' den nämlichen Punkt der ihm deutlichsten Entfernung angab.

Das vollkommne Auge sah durch ein Glas von $6\frac{1}{2}$ Zoll Brennweite, am deutlichsten auf 3 Zoll; die nahe Gränze (der Deutlichkeit) war $1\frac{7}{8}$ Zoll; die entfernte etwas geringer als 7 Zoll.

Das vollkommne Auge sah durch ein Glas von $2\frac{3}{5}$ Zoll Brennweite, und der Oeffnung von $\frac{1}{4}$ eines Zolls, am deutlichsten auf $2\frac{7}{8}$ Zoll. Die nahe Gränze war $1\frac{1}{4}$ Zoll, die entfernte 7 Zoll.

Dieser Versuch lehrte uns, dafs das unvollkommne Auge eine gröfsere Kraft befaß in verschiedenen Entfernungen deutlich zu sehen, als das vollkommne, wenn nämlich beide Augen in beynahe gleicher Fokaldistanz *) zu sehen genöthigt waren.

Bey diesen von Herrn Ramsden angestellten Versuchen wurde gewifs auf jeden noch so geringen Umstand Rücksicht genommen, der einen Irrthum oder eine Selbsttäuschung hätte veranlassen können, und man wiederholte sie mehrere Male, ehe man einen Schluss aus ihnen folgerte.

Den Grund, weshalb der Kranke den Punkt des deutlichen Sehens an dem unvollkommenen Auge näher glaubte, als er wirklich war, findet Herr Ramsden

C 2

*) Soll wol heißen: in beynahe gleicher Distanz des Objekts vom Auge (durch das Glas gesehen); denn die Fokaldistanz ist offenbar verschieden; sie war nämlich, nach des Verfassers eigener Angabe, für das vollkommne Auge $6\frac{1}{2}$ Zoll, und für das unvollkommne nur $2\frac{3}{5}$ Zoll.

darin, daß er die Entfernung *) nach der bessern Lesbarkeit der Buchstaben beurtheilte, und in der That mußte er sie besser lesen können, sobald sie unter einem größern Winkel dem unvollkommenen Auge erschienen, als in der wirklichen Entfernung seines deutlichen Sehens. Das Resultat dieser Versuche war die Ueberzeugung, daß die dem Auge inwohnende Kraft, in verschiedenen Entfernungen deutlich zu sehen, in der KrySTALLINSE ihren Grund nicht hat **). Nun hat Herr Hunter durch seine in dem ersten Theil des letzten Bandes der Philosoph. Transact. angeführten Thatfachen und Beweisgründe hinlänglich dargethan, daß die Ursache eben so wenig in einer Veränderung der Gestalt des Augapfels zu suchen sey; wir sehen uns also genöthigt, diese beiden Theorien zu verlassen.

Bey diesem Mangel an einer befriedigenden Erklärungsart, geriethen wir auf den Gedanken, daß eine jede etwanige Veränderung in der Krümmung der Hornhaut, auch in der Brechung der Lichtstrahlen

*) Offenbar muß das englische Wort distinctness hier weggestrichen und distance dafür gelesen werden; denn: it arose from his judging of distinctness by the legibility of the letters (er beurtheilte die Deutlichkeit des Sehens nach der bessern Lesbarkeit der Buchstaben) giebt gar keinen Sinn da auch ein gesundes Auge nicht anders urtheilen könnte, und wir in der That unter deutlichem Sehen nichts anders verstehen, als ein genaueres Erkennen der einzelnen Gegenstände, welche das ganze Object ausmachen; d. h. in diesem Fall, bessere Lesbarkeit der Buchstaben.

d. U.

**) Ueber die Richtigkeit dieses Resultats, und die Gründe, welche den Verf. dazu berechtigen konnten, s. die am Ende der Abhandlung hinzugefügten Bemerkungen des Herrn Prof. Klügel,

d. U.

und in dem Fokus des Auges eine beträchtliche Veränderung hervorbringen müßte. Herr Ramsden verfolgte diese Idee, und stellte eine ohngefähre Berechnung an, aus welcher es sich ergab, daß eine äußerst geringe Abänderung in dieser Krümmung die Anpassung des Auges für verschiedene Entfernungen bewirken, und von parallelen Strahlen bis zu dem kürzesten Abstand, in welchem man noch deutlich sieht, abändern müsse. Nun war uns ein neues Feld zur Untersuchung geöffnet, und ich bemühte mich auszumitteln, ob die Hornhaut eine solche Veränderung überhaupt zuläßt, und wenn dieses der Fall seyn sollte, in wie fern diese Veränderung jene besondere Wirkung zur Folge habe. In dieser Absicht machte ich die folgenden Versuche in Gegenwart des Herrn Ramsden:

Ich schnitt aus dem Auge einer 40jährigen Person, zwey Tage nach ihrem Tode, ein Stück der Hornhaut ab, das $\frac{1}{8}$ Zoll breit und $\frac{3}{16}$ eines Zolls lang war, und ließ zu beiden Seiten ein Stück der Sklerotika daran befestigt. Dieses so herausgenommene Stück legte man nun auf ein in Wasser getauchtes Glas, unter welchem eine so fein und scharf abgetheilte Skala befindlich war, daß man die Abtheilungen sehr gut durch das Glas sehen konnte. Man befestigte das eine Ende der Hornhaut durch die Sklerotika, und brachte an dem andern Ende derselben eine Kraft an. Durch dieses Verfahren verlängerte sich die Hornhaut wirklich um $\frac{1}{16}$ eines Zolls, und als man die Kraft entfernte, nahm sie wieder ihre vorige Länge ein. Die Gröfse der Verlängerung war bey verschiedenen Augen ver-

schieden, aber das Verhältniß blieb unverändert; denn sie betrug jedesmal $\frac{7}{11}$ der ganzen Länge, oder des Durchmessers der Hornhaut.

Da die Elasticität der Hornhaut nun erwiesen war, so bekam ich neuen Muth zur Fortsetzung meiner anatomischen Untersuchungen, und wünschte vorzüglich die genaue Insertion der vier geraden Muskeln des Auges vollkommener als bis jetzt geschehen ist, und mit Gewisheit zu bestimmen, ob ihre Wirkung sich auch auf die Hornhaut ausdehnen könne.

Als ich diese Muskeln bis zu ihrer Trennung verfolgte und präparirte, fand ich, daß sie sich innerhalb $\frac{1}{2}$ Zolls der Hornhaut näherten, ehe ihre Flechsen sich an die Sklerotika ansetzten, auf welcher sie liegen, und es war unleugbar, daß sie sich auf diesem Theil des Auges nicht endigten, sondern so vereinigt blieben, daß man Mühe hatte, sie durch das Messer von einander zu trennen. Ich wendete nun eine geringe Kraft an, um die Trennung nach dem Lauf der Muskelfasern zu bewirken, und fand, daß sie sich nicht nur bis zu dem Ende der Hornhaut verfolgen ließen, sondern bey dieser Trennung sogar eine Schicht der Hornhaut mit sich fortrissen. Ich glaubte anfänglich, den Versuch durch ein in Fäulniß übergegangenes Auge deutlicher darstellen zu können, aber ich hatte mich geirrt; denn nur bey einem frischen Auge kann man die ganze äußere Schichte der Hornhaut mit den vier geraden Muskeln vollkommen ablösen, und die darunter befindliche Haut gleichförmig (wiewohl unglänzend) und in einer Fläche mit der Sklerotika, deren Fortsetzung sie ist, liegen lassen.

Da diese Thatfache neu und wichtig ist, indem sie eine Verbindung zwischen den geraden Muskeln und der Hornhaut zeigt: so verwahre ich diese Theile getrocknet und präparirt, um die Art zu zeigen, wie die Flechsen der geraden Muskeln sich in die Hornhaut verlieren, und ihr das Ansehen einer Zentral-flechse geben.

Nach dieser Untersuchung besteht demnach die Hornhaut aus zwey Schichten, davon die äufsern eine Fortsetzung der Flechsen der vier geraden Muskeln, und die innere eine Fortsetzung der Sklerotika ist. Das vereinigende Medium besteht wahrscheinlich aus einer sehr feinen zellichten Membran.

Untersucht man die Hornhaut an der Stelle, wo sie sich mit der Sklerotika und den Flechsen der geraden Muskeln verbindet: so scheint sie mit diesen Theilen einerley Dicke zu besitzen; aber gegen den Mittelpunkt hin wird sie dicker. Diese Zunahme der Dicke findet vorzüglich in der äufsern Schicht statt; denn sobald man diese entfernt, erscheint die andre gleichförmig dünne in ihrer ganzen Ausdehnung.

Um mich von der Wahrheit dieses Satzes zu überzeugen, machte ich einen Querschnitt durch die Hornhaut, und Herr Ramsden untersuchte mit mehreren fachverständigen Männern das durchschnittne Stück durch ein Vergrößerungsglas, und fand es wirklich in der Mitte dicker als gegen die Oberfläche. Noch muß ich bemerken, daß das mittlere Stück der Hornhaut, wenn man es auseinander zieht, der angebrachten Gewalt schneller weicht, und, wenn man es verschiedene Male aus einander zieht und wieder zum

zusammenziehen bringt, eine deutlichere Veränderung in der Mitte zeigt, als jeder andere Theil derselben; dafs es also offenbar elastischer ist.

Ehe diese Versuche angestellt waren, hatte uns Herr R a m s d e n versprochen, ein Instrument ausfindig zu machen, durch welches man die Hornhaut in der nämlichen Zeit untersuchen könnte, wo das Auge beschäftigt ist, sich für verschiedene Entfernungen einzurichten; und vermöge dessen wir nun in den Stand gesetzt wären, mit Gewifsheit anzugeben, ob bey dieser Operation des Auges irgend eine Veränderung in der äufsern Gestalt der Hornhaut vorgeht, oder nicht? Die vielen Arbeiten, mit welchen dieser Künstler überhäuft ist, und die Bereitwilligkeit, die er zu jeder Untersuchung zeigt, wozu ihn seine gelehrten Freunde auffodern, verzögerten die Verfertigung des Apparats um sieben Monathe.

Endlich waren wir am 31sten Julius 1794 im Stande, unfre Versuche mit dem folgenden Apparat anzufangen:

Ein dickes Bret wurde an einer starken senkrechten Stütze, in der Entfernung eines Fusses von dem Fenster des Herrn R a m s d e n, befestigt. In dem Brete war eine viereckige Aushölung, weit genug, um das Gesicht eines Menschen zu fassen, wenn das Vorderhaupt und Kinn sich gegen die obern und niedern Riegel, und die Wangen gegen die Seiten hin lehnten. Auf diese Art konnte der Kopf auf dreyen Seiten ganz befestigt werden, und das linke Auge ragte über die äufsere Fläche des Brets hervor, sobald das Gesicht gehörig vorgeschoben wurde.

An der äußern Seite des Brets, zunächst dem Fenster, und zur linken der viereckigen Aushölung, war ein Vergrößerungsglas so angebracht, daß es in seinem Felde den Seitentheil der Hornhaut, welcher über die Augenlieder hervorragt, aufnehmen konnte. Das Mikroskop konnte nicht nur gerade vorwärts, sondern auch durch Schrauben ohne Ende, in vertikaler und horizontaler Richtung bewegt werden, ohne daß die Genauigkeit der Versuche darunter litt.

Aus dem obern Theile der viereckigen Aushölung ragte ein kupferner Balken gegen das Fenster hervor, welcher durch Gelenke beliebig verlängert und verkürzt werden konnte, und an seinem Ende hing eine kupferne Platte, welche zum Aufheben und Niederdrücken eingerichtet war, so daß durch dieses Verfahren eine enge Aushölung, welche man hineingebohrt hatte, in eine dem Auge gerade entgegengesetzte Richtung gebracht werden konnte.

Mit diesem Apparat fingen wir unsre Versuche an, und hatten noch das besondere Glück, sie in der Gesellschaft und mit dem Beystande eines großen Mathematikverständigen, des Hrn. Henry Englefield, anstellen zu können. Es erforderte Zeit und Geschicklichkeit, ehe man das Mikroskop richten und die Hornhaut in ihr Feld bringen konnte; und als dieses nun geschehen war, fielen die Erscheinungen so ganz gegen unsre Erwartung aus, daß wir Mühe hatten, den Gegenstand zu erkennen, indem wir nur vier krumme Linien sahen, welche durch die Zurückwerfung von den Riegeln der Fensterrahmen ganz verwirrt erschienen. Nachdem wir den Rahmen abgenommen hatten, zeig-

ten sich die krummen Linien sehr deutlich, und die Stelle, welche in dem Mikroskop die innere schien, war offenbar die erhabene hervorragende Oberfläche der Hornhaut.

Wir ersuchten nun den Mann, mit welchem wir die Versuche anstellten, nach dem Winkel eines Schornsteins an dem obern Ende der StraÙe, in einer Entfernung von ohngefähr 235 Yards, durch die Aushölung in der Kupferplatte zu sehen, und dann das Auge nach der kleinen Aushölung selbst hinzurichten. So oft dieses geschah, trennten sich die krummen Linien von einander; das Mikroskop mußte von dem Gegenstande entfernt werden, sobald das Auge des Mannes sich für den nähern Abstand einrichtete, und näher gebracht werden, sobald es nach dem entfernen hinsehen wollte.

Bey diesen Versuchen brachte die geringste Bewegung des Kopfs die Hornhaut aus dem Felde des Fernglases; beide Gegenstände mußten sich genau in einer Linie gegen das Auge befinden, und der Mann selbst die größte Ruhe beobachten. Wenn er uns zu erkennen geben wollte, deß er nach unserm Willen irgend eine Veränderung mit seinem Körper vorgenommen hätte: so berührte er das Knie des Beobachters mit seiner Hand, um den Kopf nicht um einen Punkt aus der Lage zu bringen. Nach einigen Versuchen waren wir mit diesem Verfahren und den dabey sich ereignenden Erscheinungen so vertraut geworden, daß der Beobachter nur zu wissen brauchte, ob die Richtung des Auges überhaupt verändert worden, um mit Gewißheit zu bestimmen, welchen einzelnen Gegenstand er ins

Auge gefasst hatte. Am ersten August um vier Uhr wiederholten wir die Versuche, und nachdem wir uns noch verschiedene Male umsonst bemüht hatten, die Entstehung der krummen Linien zu erklären, fanden wir es nöthig, einen Theil des Fensters zu überschatten, und den Lichtglanz, welcher das Auge ermüdete und unruhig machte, wegzuschaffen. Die krummen Linien wurden nun undeutlicher, und als das ganze Fenster überschattet war, verschwanden sie ganz. Jetzt erst konnten wir die ganze Dicke der Hornhaut, und eine scharf abgegränzte Linie, welche ihre vordere hervorragende Oberfläche bildete, deutlich sehen. Aus dieser Entdeckung erhellte, daß die krummen Linien Zurückwerfungen von den Seiten des Fensters auf die Hornhaut waren.

Am 3ten August um sieben Uhr des Morgens verschafften wir dem Auge der Person Schatten, indem wir die Hälfte des Fensterladens, welcher sich gerade vor demselben befand, verschlossen, und das Gesicht durch ein in den Laden gebohrtes Loch leiteten. Die andere Hälfte des Ladens wurde zurückgeschlagen, und konnte gerade soviel Seitenlicht durchlassen, als nöthig war, die Hornhaut zu erhellen. In dieser Lage war die Hornhaut sehr deutlich zu sehen, und die ersten Versuche wurden nun mit ihr wiederholt, indem wir zugleich einen Mikrometerfaden in den Fokus des Augenglases der vordern Ecke der Hornhaut gerade gegenüber anbrachten.

Nunmehr wurde die Bewegung der Hornhaut vollkommen deutlich; ihre Oberfläche blieb in einer Linie mit dem Mikrometer, wenn das Auge nach dem ent-

fernten Gegenstände hinsah, fiel aber beträchtlich aus, sobald es sich nach dem nähern Gegenstände richtete; und der Raum, durch welchen es sich bewegte, war so groß, daß man ihn auf einer vergrößerten Skala messen konnte. Wir schätzten ihn auf $\frac{1}{800}$ eines Zolles, eine Größe, welche in einem dreißigmal vergrößernden Mikroskop sehr gut zu sehen war.

Noch muß ich bemerken, daß man durch die in dem Fensterladen gemachte Aushöhlung die Straße nicht sehen konnte, und daß der entfernte Gegenstand sich itzt in einem Abstand von 90 Fuß befand.

Um 12 Uhr des nämlichen Tages erfuchten wir Herrn Englefield, welcher des Morgens nicht hatte gegenwärtig seyn können, und von den Beobachtungen, die wir angestellt hatten, gar nicht unterrichtet war, mit meinem Auge den nämlichen Versuch zu machen. Er erstaunte über die Deutlichkeit der Hornhaut, und sagte mir ohne Schwierigkeit die verschiedenen Gegenstände, auf welche mein Auge sich richtete. Das Resultat des Versuchs befriedigte sowohl ihn, als Herrn Ramsden und uns alle.

Nun stellte Herr Ramsden den nämlichen Versuch mit dem Auge des Herrn Englefield an, aber er war nicht im Stande, es in dem Feld des Mikroskops zu erhalten; die Bewegung der Hornhaut ging immer in einerley Richtung und sehr unregelmäßig vor sich, und nach verschiedenen vergeblichen Versuchen war das Auge so angestrengt, daß er aufhören mußte.

Am 4ten August wiederholte Hr. Ramsden den Versuch, mit Herrn Englefields Auge, um, wo

möglich, die Ursache der so oft mißlungenen Beobachtung zu entdecken. Er fand ganz die nämlichen Erscheinungen wieder; die Krümmung der Hornhaut bewegte sich immer in der nämlichen Richtung und kam niemals nach dem Mikrometerfaden zurück. Endlich fanden wir durch einen Zufall den Grund dieser Erscheinung; denn der Versuch hatte ganz die nämlichen Erfolge, welche wir zuerst und mit Genauigkeit beobachtet hatten, sobald er mit seiner Hand das Knie des Beobachters nicht berührte. Ich habe diesen Umstand darum so weitläufig erzählt, weil er auf eine befriedigende Art beweist, welche wichtige Folgen eine unbedeutend scheinende Veränderung auf dergleichen Versuche hat, und mit welcher Genauigkeit das Instrument gestellt werden muß.

Am 28ten August wiederholten Hr. Englefield, Ramsden und ich, die nämlichen Versuche an einem jungen Burschen mit ganz dem nämlichen Erfolg; die Bewegung der Hornhaut war ungemein deutlich. Nunmehr machte sich Hr. E. zum Gegenstand der Untersuchung, und veränderte vorsätzlich die Richtung seines Auges nach verschiedenen Gegenständen schnell und unregelmäßig, ohne dem Beobachter Hn. R. das geringste Zeichen davon zu geben; aber dieser konnte ihm nichts desto weniger jede Veränderung, welche er mit dem Auge vorgenommen hatte, mit höchster Bestimmtheit, und so schnell angeben, daß wir unsre Erwartung übertroffen, und uns von der Wahrheit der vorhergegangenen Beobachtungen vollkommen überzeugt sahen.

Ehe wir diese Versuche als vollendet ansehen, bemühten wir uns noch, durch verschiedene Proben eine jede mögliche Täuschung ausfindig zu machen; das Auge wurde um seine Axe und nach verschiedenen Richtungen bewegt, aber diese Bewegungen hatten in ihrem Erfolge nicht die mindeste Aehnlichkeit mit jenen Erscheinungen, welche die Richtung des Auges nach verschiedenen Entfernungen hervorgebracht hatte.

Ich lege nun dieser gelehrten Gesellschaft die Resultate und die itzt erwiesenen Thatfachen vor:

1) Das Auge hat die Kraft, auch nach weggenommener KrySTALLLinse sich für verschiedene Entfernungen einzurichten; und die fibröse und schichtenförmige Structur dieser Linse hat allein den Nutzen, den Zurückwerfungen, welche bey dem Durchgange der Strahlen durch Media von verschiedenen Dichtigkeiten entstehn müßten, zuvorzukommen, und die von der Kugelgestalt herrührenden Abweichungen auszugleichen.

2) Die Hornhaut besteht aus Schichten; sie ist elastisch; wird sie gespannt, so kann sie sich um $\frac{1}{4}$ ihres Durchmessers verlängern; sich selbst überlassen, zieht sich wieder auf ihre vorige Länge zusammen.

3) Die Flehsen der vier geraden Muskeln des Auges setzen sich bis an die Ecke der Hornhaut fort, und endigen oder inseriren sich an ihrer äußern Schichte; ihre Wirkung erstreckt sich daher bis auf die Ecke der Hornhaut.

4) Wenn man den Fokus des Auges verändert, und zwar vom Sehen durch Parallelstrahlen bis auf eine nahe Entfernung: so bemerkt man eine sichtbare Ver-

änderung in der Gestalt der Hornhaut, indem diese convexer wird; und richtet man das Auge nun wieder nach Parallelstrahlen hin: so bemerkt man die Veränderung, durch welche die Hornhaut ihren vorigen Zustand wieder annimmt, eben so deutlich.

Diese Thatfachen, welche mich die anatomische Structur und genau angestellte Versuche gelehrt haben, betrachte ich nunmehr als erwiesen, und will noch einige Beobachtungen über die Muskularkraft und Elasticität, durch welche eine so merkwürdige Wirkung, wie die Richtung nach verschiedenen Entfernungen, hervorgebracht wird, dieser ehrwürdigen Gesellschaft vorlegen:

Die vier geraden Muskeln des Auges sind in der Mitte der knöchernen Augenhöhle nahe am Sehloch befestigt; sie werden breiter, so wie sie sich nach vorne hin verbreiten und an dem vordern Theile des Augapfels verändern sie sich allmählig in Flechsen, welche an der Sklerotika anhängen, und in der äußern Schichte der Hornhaut, welche eine Fortsetzung von ihnen zu seyn scheint, sich endigen.

Wenn wir die Lage dieser Muskeln in Erwägung ziehen: so erkennen wir deutlich, daß ihre Wirkung nach Verschiedenheit der Umstände, drey sehr verschiedene Veränderungen in dem Auge hervorbringen muß. Wenn sie einzeln wirken: so bewegen sie das Auge nach verschiedenen Richtungen; vereinigt halten sie, auch bey einer mäßigen Zusammenziehung, den Augapfel fest und gerade; bey einer stärkern Thätigkeit drücken sie die Seiten- und hintern Theile des Auges zusammen. Dieses Zusammendrücken preßt die wäfs-

rige Feuchtigkeit nach dem Mittelpunkt der Hornhaut hin, und indem nun zu gleicher Zeit ihr ganzer Umfang von den Muskeln festgehalten wird, verkürzt sich der Halbmesser der Krümmung der Hornhaut, und ihre Entfernung von der Netzhaut nimmt zu.

Dafs der Augapfel durch alle diese Wirkungen auf ihn nicht in der Augenhöle zurückweichen kann, beweisen die vielen Versuche, in welchen dieser Fall nie eingetreten ist.

Diese Muskeln sind ungemein breit, und erstrecken sich viel weiter nach vorne, als zu dem Geschäft, welches ihnen bisher die Physiologen angewiesen haben, erforderlich wäre; nach unsern Vermuthungen hingegen ist sowohl ihr Sitz als diese Verbreitung nach vorne auf eine befriedigende Weise erklärt. Man könnte mir einwerfen, dafs ich diesen Muskeln einen mannigfaltigern Nutzen zuschreibe, als sich mit der Einfachheit der allgemeinen Gesetze der thierischen Oekonomie verträgt; allein man vergleiche nur hiermit den zweybäuchigen Armmuskel. Dieser Muskel beugt das Ellenbogengelenk, bringt die Speiche aus der Pronation in die Supination, dreht den Arm nach ausen, nach innen, hilft ihn in die Höhe heben, und bringt das Schulterblatt und die obere Armröhre wechselseitig gegen einander.

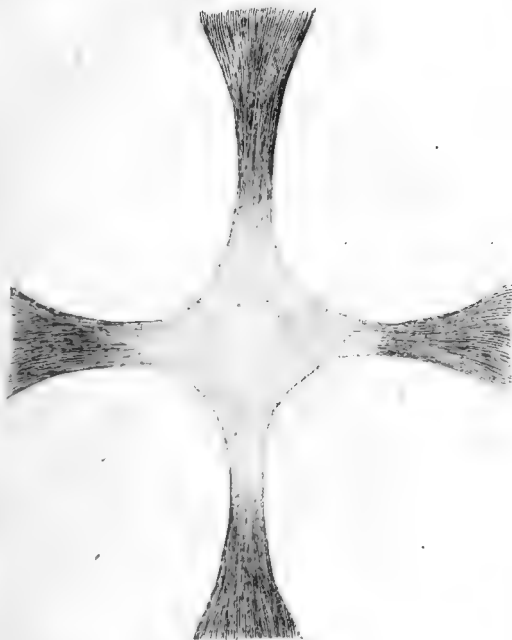
Wir sahen oft in thierischen Körpern die Muskelkraft durch die Elasticität ersetzt; aber nirgends so deutlich als in dem Auge. Die Pulsadern bestehen aus Muskelfasern und einer elastischen Substanz; bey dem Blutumlauf im gefunden Körper ist die Zurückwirkung in den gröfsern Gefäfsen hauptsächlich die Folge der Ela-

Elasticität — bey dem vermehrten, der Muskularthätigkeit. Elastische Bänder heben die Klauen des Löwen in der Höhle, Muskelfasern bewirken das Herabziehen, welches feltner vor sich geht. Der nämliche Fall tritt bey dem Auge ein; es wird durch die Elasticität für Parallelsirahlen eingerichtet, und durch Muskelthätigkeit für nähere Abstände, wohin es sich doch feltner richtet. Wahrscheinlicherweise war die Absicht hier, so wenig Muskelthätigkeit als möglich aufzuwenden, sobald die Wirkung auch auf einem andern Wege zu erhalten war, weil die Muskelthätigkeit eine beträchtliche Menge von dem ernährenden Stoffe des Körpers, Blut verzehrt.

Dafs die Richtung des Auges für nahe Abstände die Wirkung einer Thätigkeit; einer eigentlichen Handlung sey, mußte einem jeden deutlich werden, der sich bey unsern Versuchen gegenwärtig befand. So oft wir den Focus unserer Augen veränderten, erstaunten wir über die Anstrengung, mit welcher sich das Auge nach einem nahen Abstände, und über die Leichtigkeit, mit welcher es sich nach einem entfernten hinrichtete. In dem ersten Falle war viel Aufmerksamkeit erforderlich, um es in der nämlichen Lage zu erhalten, und dennoch wurde der Gegenstand undeutlich und das Auge müde, so oft der Versuch nur eine kurze Zeit fortgesetzt wurde: ein Beweis für die hien mitwirkende Thätigkeit der Muskeln, welche unwillkührlich zu zittern anfangen, wenn man sie eine geraume Zeit in dem nämlichen Zustande erhält. Hieraus erklärt sich zugleich die grofse Deutlichkeit und Schärfe eines

Blicks; (*coup d'oeil*) denn in dem ersten Augenblick richten sich die Muskeln mit ihrer vollen Kraft und Bestimmtheit.

Die Veränderung, welche in den letzten Perioden des Lebens mit dem Auge vorgeht, vermöge deren es weder sehr nahe, noch sehr entfernte Gegenstände deutlich sehen kann, liegt nicht in einem Fehler der Muskeln; denn das Auge sieht auch mit Parallelstrahlen nicht mehr deutlich, und überdem wäre es auch unbegreiflich, warum diese Muskeln in der Regel ihre Kraft früher verlieren sollten, als andere, dem Anschein nach nicht so starke. Der Grund liegt vielmehr wahrscheinlicher Weise darin, das die Hornhaut mit dem Alter ihre Elasticität verliert, und sich weder gehörig zusammenziehen noch verlängern kann, sondern in einem mittlern Zustande bleibt. Wie sehr elastische Substanzen sich mit dem Alter verändern, davon liefert uns das Gefäßsystem den grössten Beweis. Die Aorta besteht hauptsächlich aus elastischer Substanz, und wir finden kaum einen Theil am Menschen durch das Alter so oft von seinem natürlichen Zustande abgewichen, als diesen; sie wird unelastischer, verknöchert, aneurysmatisch, aber niemals zusammengezogen, oder mit Krankheiten von der entgegengesetzten Art behaftet. Die Hornhaut, welche ähnliche Eigenschaften besitzt, muß auch ähnlichen Veränderungen unterworfen seyn. Ich könnte mich noch weitläufiger über verschiedene Krankheiten des Gesichts, welche durch diese Thatfachen vielleicht richtiger als bisher erklärt werden, verbreiten, wenn es meine Absicht wäre, in diesem Versuch mehr als Thatfachen zu liefern.





Erklärung der Kupfertafeln. Tab. I.

Ein Theil der vier geraden Muskeln des Auges mit ihren ausgespannten und getrockneten Sehnen, die sich unmerklich in das äußere Blatt der Hornhaut verlieren. Die Sehnen werden in dem Grad, wie sie sich der Hornhaut nähern, breiter, und bilden einen Kreis, von welchem die Hornhaut eine Fortsetzung zu seyn scheint.

D. Veit.

Bemerkungen über die vorstehende Abhandlung.

Die Versuche mit den Linsengläsern für ein vollkommenes und ein mangelhaftes Auge beweisen nicht, was sie beweisen sollen, nämlich, daß das Auge sich, auch ohne die KrySTALLlinse zu besitzen, nach den verschiedenen Entfernungen der Gegenstände einrichten könne. Sie zeigen nur, was sich aber schon nach der Analogie schließen läßt, daß ein feiner KrySTALLlinse beraubtes Auge eben so, wie ein vollkommenes, eine kleine Ausbreitung der Lichtstrahlen auf der Netzhaut ertragen könne, ohne daß die Deutlichkeit beträchtlich leidet; daher auch die Entfernung des Gegenstandes sich merklich verändern mag, und dieser doch kenntlich bleibt.

Wenn die von jedem Punkte eines Gegenstandes auf das Auge fallenden Strahlen in einem Punkte auf der Netzhaut durch die Brechung vereinigt werden: so ist das Bild völlig deutlich, vorausgesetzt, daß es Licht genug hat und nicht zu klein ist. Allein, wenn auch der Vereinigungspunct ein wenig dieffts oder jenseits der Netzhaut fällt: so bleibt der Gegen-

stand noch kenntlich. Die Strahlen, welche zu einem Punkte des Gegenstandes gehören, breiten sich zwar auf der Netzhaut in Kreisen aus, so lange aber die Rührung in dem Mittelpuncte der Kreise sich noch merklich auszeichnet, ohne mit der Rührung durch fremde Strahlen sich zu vermischen, erhält sich die Empfindung noch deutlich.

Hieraus erklären sich die Beobachtungen, die Hr. Home mit den Linsengläsern an einem vollkommenen und einem mangelhaften Auge angestellt hat. In einer gewissen Entfernung des Gegenstandes von dem Glase erschien er völlig deutlich; in zwey gewissen Entfernungen, einer kleinern und einer größern als jene, ward er undeutlich. In den mittlern Entfernungen zwischen jener und dieser erschien er also mehr oder weniger deutlich. Nämlich in der zum deutlichen Sehen schicklichen Entfernung des Gegenstandes von dem Glase vereinigten sich die Strahlen von jedem einzelnen Puncte desselben im Auge gerade auf der Netzhaut; in den andern, innerhalb gewisser Gränzen, verbreiteten sie sich in Kreisen, so aber, daß sich die Rührung noch unterschied.

Dies mußte so gut in dem unvollkommenen Auge als in dem vollkommenen geschehen. Der Unterschied lag bey beiden nur in der Art, wie die Strahlen auf das Auge fallen, nämlich auf das vollkommene divergent, auf das mangelhafte convergent.

Es ist hier aber gar nicht die Frage: wie viel Zerstreuung der Strahlen das Auge ohne sonderlichen Nachtheil der Deutlichkeit vertragen könne, sondern

wie es in sehr verschiedenen Entfernungen gleich deutlich sehen könne.

Um diese Sache noch mehr ins Licht zu setzen, erlaube man mir, einige optische Lehren hier anzuführen.

Wenn vor einem biconvexen oder planconvexen Glase ein Gegenstand jenseits des Brennpunctes steht: so fällt das Bild auf die andere Seite des Glases, desto weiter, je näher der Gegenstand dem Brennpuncte ist. Liegt dieser zwischen dem Brennpuncte und dem Glase: so entsteht kein wirkliches Bild, aber ein geometrisches vor dem Glase, von welchem die durch das Glas gebrochenen Strahlen herzufahren scheinen. In der erstern Lage des Gegenstandes sieht man durch das Glas undeutlich, wenn das Auge zwischen dem Glase und dem Bilde sich befindet; in der zweyten ist das Sehen deutlich, wenn die Entfernung des geometrischen Bildes vom Auge die zum deutlichen Sehen für dasselbe schicklichste Entfernung ist, oder nicht viel davon abweicht. Das Auge kann sich hier nicht nach den Entfernungen stellen, weil man diese durch das Glas nicht beurtheilen kann. Durch ein Convexglas erscheint eine Sache näher als mit bloßem Auge, obgleich das Bild weiter liegt als die Sache; durch ein Concavglas erscheint die Sache weiter, obgleich ihr Bild näher liegt. Um unser Auge nach der Entfernung des Gegenstandes zum deutlichen Sehen einzurichten, müssen wir die Entfernung schätzen, eben so wie wir, um eine Sache mit der Hand oder einem Stocke zu treffen, die Entfernung nach dem Augenmaasse zu schätzen haben. In Fernröhren müssen wir

das Augenglas verrücken, wenn die Sache nicht deutlich genug erscheint; das Auge können wir hier nicht nach der Entfernung des Bildes einrichten. Gerade dieser Umstand macht es wahrscheinlich, daß wir das Auge durch eine Muskularbewegung der Entfernung gemäß einrichten. Eine solche Bewegung wird durch Vorstellungen veranlaßt. Bey dem Gebrauch eines Glases hat man keine bestimmte Vorstellung von der Entfernung des Bildes, und muß also das Auge entweder in der gewöhnlichen Lage seiner Theile lassen; oder wenn man das Auge anstrengt, wie man es bey Beobachtung kleiner naher Sachen zu thun pflegt: so bleibt das Auge in dieser Lage, wenn auch gleich das Object und das Bild ihre Stelle ändern.

Ich habe noch eine Bemerkung über des Verfahren bey den Versuchen mit den Linsengläsern zu machen.

Home bringt die Abstände des Objects von dem Auge in Rechnung, anstatt daß er die Abstände des Bildes vom Auge hätte vergleichen sollen, als welches ja bey dem Sehen durch ein Glas das unmittelbare Object für das Auge ist. Er hat, ohne Zweifel mit vieler Mühe, zwey Gläser gesucht, bey welchen die Entfernung des Objects zum deutlichsten, und die Grenzen, innerhalb welchen noch Deutlichkeit stattfand, fast dieselben waren. Er hätte aber ein paar Gläser suchen sollen, bey welchen die Entfernung des Bildes zum deutlichen Sehen dieselbe war, und diejenigen Entfernungen des Bildes, bey welchen die Deutlichkeit aufhörte, aus dem Abstände des Objects berechnen müssen, um zu erfahren, für welches Auge die Grenzen des deutlichen Sehens weiter auseinander lagen.

Inzwischen ist hieran nicht viel gelegen, weil auch hier die Folgerung, die daraus gezogen worden wäre, streitig gemacht seyn würde.

Damit man den Unterschied der Bréchung in einem vollkommenen Auge und in einem der Kry stall- linse beraubten deutlich einsehe, will ich mich einiger Angaben unsers Verfassers bedienen, um darauf den Ort des Bildes zu berechnen, welches für das Auge der unmittelbare Gegenstand war. Es ist nur übel, daß Home ohne Zweifel den Abstand des Objects vom Auge an rechnet, da doch zu dieser Berechnung der Abstand von dem Glase gegeben werden muß. Ich will annehmen, daß Glas sey einen halben Zoll von dem Auge entfernt gewesen.

Wenn p die Brennweite eines Biconvexglases oder Planconvexglases ist, a der Abstand des Objects von Glase, α der Abstand des Bildes hinter dem Glase: so ist $\alpha = \frac{ap}{a-p}$. Ist a kleiner als p , so liegt das Bild vor dem Glase, und es ist, wenn diese Lage durch $-\alpha$ bezeichnet wird, alsdann $-\alpha = \frac{ap}{p-a}$. Zur Berechnung ist es bequem, die Formel folgendergestalt auszudrücken:

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{1}{p} - \frac{1}{a} \quad \text{oder:}$$

$$-\frac{1}{\alpha} = \frac{1}{a} - \frac{1}{p}.$$

In den ersten Versuchen hat das Glas für das gesunde Auge die Brennweite $p = 15$ Zoll. Bey der größten Deutlichkeit war der Abstand des Objects vom Auge $= 8\frac{1}{2}$ Zoll. Man setze nun $a = 8$ Zoll: so ist

$-\frac{1}{\alpha} = 1\frac{1}{18}$, und $-\alpha = 17\frac{1}{2}$ Zoll. In einem andern Versuche war jener Abstand 7 Zoll. Setzen wir hier $\alpha = 6\frac{1}{2}$: so ist $\alpha = 11\frac{1}{2}$ Zoll. Der Mann sah also einen Gegenstand, wie gedruckte Buchstaben, einmal in einer Entfernung von $17\frac{1}{2}$ Zoll, das anderemal in einer Entfernung von 12 Zoll am deutlichsten. In einem der folgenden Versuche, da die Brennweite $6\frac{1}{2}$ Zoll war, ist die Entfernung des Bildes vom Auge nur $4\frac{1}{2}$ Zoll, bey der von mir gemachten Voraussetzung. Es ist gar nicht bemerkt, in welcher Entfernung der Mann mit bloßen Augen die Schrift am deutlichsten sah; auch nicht, ob er sowohl in die Ferne als in die Nähe hat gut sehen können.

Für das unvollkommene Auge ist zuerst ein Glas gebraucht, dessen Brennweite $2\frac{1}{4}$ Zoll war. Beym deutlichsten Sehen war der Abstand des Object's $4\frac{1}{2}$ Zoll. Mann setze $a = 4$ Zoll: so ist der Abstand des Bildes vom Glase, auf der Seite des Auges, $5\frac{1}{2}$ Zoll. Bey der Wiederholung der Versuche hatte das Glas $2\frac{2}{5}$ Zoll Brennweite, und der Abstand des Object's bey dem deutlichsten Sehen war $2\frac{1}{2}$ Zoll. Mann setze $a = 2\frac{1}{2}$ Zoll: so ist der Abstand des Bildes vom Glase, auf der Seite des Auges, 30 Zoll. Diese Weite ist von jener sehr verschieden. Eine kleinere Aenderung in dem Abstände des Object's bringt hier, da es dem Brennpunct nahe war, eine große Veränderung in dem Orte des Bildes hervor.

Hieraus würde man, wenn die Data genau bekannt wären, am sichersten schliessen mögen, daß auch das unvollkommene Auge sich nach den Entfer-

nungen einrichten könne. Dieses konnte man nun keiner andern Ursache zuschreiben, als einer Veränderung in der Krümmung der Hornhaut. Die Versuche, die der Verfasser mit Ramsden über eine solche Veränderung angestellt hat, sind sehr belehrend, und für die Optik wichtig.

Inzwischen kann damit eine Veränderung der KrySTALLINSE sehr wohl bestehen. Warum wollte man, wenn man eine neue Ursache einer Erscheinung entdeckt, jede andere ausschliessen? Kann es erwiesen werden, daß die Structur der KrySTALLINSE der eines Muskels gleicht: so scheint es mir eine ganz natürliche Folgerung zu seyn, daß sie wie ein Muskel nach dem von einer Vorstellung entstandenen Willen gebraucht werde. Wir lernen diesen eigentlichen Sehmuskel gebrauchen, wie jeden andern, ohne zu wissen, wie wir es anfangen. *Klügel.*

Verfuche über die Nerven, besonders
über ihre Wiederherstellung und
über das Rückenmark lebendiger
Thiere, von *William Cruikshank* *).

Die Nerven, an welchen diese Versuche angestellt sind, waren das achte Paar und der Intercoastalnerve. Das achte Paar entspringt u. s. w. — Die Stämme

*) Philosophical Transactions of the royal Society of London for the year 1795. Part. I, p. 177.

dieser Nerven sind am Halfe am stärksten und bey dem Menschen auf jeder Seite hinlänglich von einander getrennt; allein bey den vierfüßigen Thieren, die ich untersucht habe, sind sie an der ganzen Länge des Halfes so genau mit einander verbunden, daß sie gleichsam nur Einen Nerven ausmachen. Der Intercostalnerve ist der dünnste, und hängt mit den andern so fest zusammen, daß sie sich schwer von einander trennen lassen. Bey einem Hunde scheinen sie mit im Verhältniß mit der Masse des Körpers dicker zu seyn, als bey dem Menschen. Ich wähle den Hals zur Zerschneidung der Nerven, weil man daselbst mit der wenigsten Gefahr ihnen beykommen kann, und durch Vereinfachung der Versuche dieselben zuverlässiger macht; ferner zerschnitt ich beide Nerven zugleich, trennte sie also nicht, um sie einzeln zu zerschneiden. Dadurch also, daß ich an jedem Thier statt vier Operationen nur zwey machte, verkürzte ich dieselben, und verursachte dem Thier weniger Schmerz. Um nicht die bey jedem Experiment gegenwärtigen Zeugen besonders nennen zu dürfen, will ich ein für allemal anzeigen, daß bey jedem Versuch zwey und mehrere von folgenden Personen gegenwärtig waren, ausgenommen beym siebenten Versuch, den ich allein in Gegenwart von Hunters Bedienten veranstaltete: nämlich die Herren Barforth, Bayley, Davidson, Hartley, Hawkins, Home, Kuhn, Noble, Parry, Martin, Sheldon, Wheatly, außer einigen andern, die zufällig zu den Versuchen kamen, oder nachher die Thiere während ihrer Zufälle sahen.

Erster Versuch

Am 24sten Jan. 1776 zerschnitt ich an einem Hunde das achte Paar mit dem Intercoastalnerven auf der rechten Seite. Es erfolgten Niedergeschlagenheit, eine leichte Entzündung des rechten Auges, ein Athmen mit einer Art von Anstrengung, als wenn etwas im Halße steckte, das er nicht herausbringen konnte, und Neigung zum Schlaf. Der Puls schien unverletzt zu seyn, auch hatte er seine Stimme nicht verloren. Diese Zufälle dauerten nur ein paar Tage fort; am achten Tage erschien er sehr munter und vollkommen wieder hergestellt zu seyn.

Zweiter Versuch

Am 3ten Febr. schnitt ich an demselben Hunde ein Stück von denselben Nerven auf der entgegengesetzten Seite weg, das ohngefähr einen Zoll lang seyn mochte. Augenblicklich wurden die Augen roth und matt, und der Athem schwerer, wie bey dem vorigen Versuch; er war krank, brach sich oft; es floss vieler und zäher Speichel aus dem Munde heraus; der Puls schlug 160mal in einer Minute, doch aß und trank er, zuweilen sehr begierig, hatte offenen Leib, versuchte aber nie zu bellen oder zu heulen, wahrscheinlich, weil er nicht viele Schmerzen empfand, und doch war seine Aufmerksamkeit, der innern Beschwerden wegen, nicht so weit frey, daß er durch äußere Gegenstände hätte gereizet werden können. Beym Athmen waren die Inspirationen langsam und tief, die Expirationen mit wiederholten Bewegungen der

Bauchmuskeln verbunden, als wenn sie sich anstrengen müßten, um die Luft aus den Lungen auszutreiben. Am siebenten Tage, nach der zweyten Operation, fand man ihn, fern von seinem Lager todt. In dem todtten Leichnam war alles gesund, die Lungen ausgenommen, die fast keine Luft enthielten, daher im Wasser zu Boden sanken, rothbraun von Farbe waren, und mehr das Ansehen einer gesunden Leber als einer entzündeten Lunge hatten. Die innere Fläche der Luftröhre und ihrer Aeste war sehr entzündet, mit einer weissen Flüssigkeit bedeckt, die an einigen Stellen wie Eiter, an andern zähe, und mehr wie Schleim ausfah. Die auf der rechten Seite zer schnittenen Nerven waren wieder durch eine Substanz vereinigt, die eben die Farbe als der Nerve hatte, aber nicht so faßigt war. Die Enden waren angeschwollen, und auf die Art wie ein Ganglion zugerundet. Eben dieses Ansehen hatten die Nerven auf der linken Seite, obgleich die getrennten Enden volle zwey Zoll von einander entfernt zu seyn schienen; nur war die Mittelsubstanz blutiger als auf der andern Seite. Dieser Versuch wurde in der Absicht gemacht, um zu beweisen, daß die Kraft der Action der Eingeweide der Brust und des Unterleibes unabhängig von den Nerven sey. Da ich aber fand, daß die Nerven reproducirt waren, eine Erscheinung, die man bis jetzt nicht beobachtet hat: so fiel es mir ein, daß man dagegen den Einwurf machen könne, die beiden ersten Nerven verrichteten die Geschäfte, bevor die letzten zer schnitten werden. Um diesem Einwurf zu begegnen, machte ich den folgenden Versuch.

Dritter Versuch

Am 19ten Febr. zerschnitt ich auf einmal diese vier Hauptnerven (the four nerves, composing the first class) bey einem Hunde. Seine Augen wurden gleich trübe und traurig; er wankte beym Gehen; schäumte aus dem Munde; brach sich zwey bis drey-mal; athmete mit grosser Beschwerde; die Inspirationen waren langsam und tief; die Expirationen kurz und schnell, aber ohne die krampfhaften Bewegungen der Bauchmuskeln, die man beym vorigen Thiere sah; er bellte jedesmal laut, wenn er die eingeathmete Luft aus den Lungen ausstiefs; der Puls war schneller als vor der Operation. Am andern Morgen, ohngefähr um halb acht Uhr, fand ich ihn dem Anschein nach todt; allein, als ich ihn genauer untersuchte, sah ich, daß er noch athmete, aber langsam, der Puls hatte aufgehört, er war kalt und seine Glieder waren ausgestreckt. Ich brachte ihn in die Nähe des Feuers, nun fing er in wenig Minuten deutlicher zu athmen an, das Herz machte dann und wann eine Bewegung; nach vier Stunden schien er wieder in demselben Zustand zu seyn, als nach der Operation, er bellte bey jeder Expiration, der Puls schlug funfzigmal in einer Minute. Nachmittags um vier Uhr, nachdem er acht und zwanzig Stunden nach der Operation gelebt hatte, starb er. Die Lungen in dem todten Leichnam waren mit Blut angefüllt, doch nicht so stark, daß sie im Wasser sanken; die Luftröhre war nicht entzündet; die Nerven der rechten Seite, von welchen ein Stück ausgeschnitten war, schienen wenig Veränderung erlitten zu haben, nur daß sie gefäßreicher als gewöhnlich zu

seyn schienen, und an den Enden eine abgerundete Geschwulst hatten. Die Nerven der linken Seite, die bloß durchschnitten waren, und sich ein wenig zurückgezogen hatten, waren an ihren Enden mit einem Pflock geronnener Lymphe bedeckt. Ich muthmaßte, die Ursache des schnellen Todes bey dem ersten Hunde möchte darin liegen, daß noch keiner der Nerven die Kraft zu wirken wieder bekommen habe, und daß, wenn die Operation in einer längern Zwischenzeit verrichtet wäre, das Thier genesen seyn würde. Mit dieser Idee wiederholte ich meine Versuche, und machte eine längere Zwischenzeit zwischen der ersten und zweyten Operation.

Vierter Versuch.

Am 6ten März wiederholte ich den ersten Versuch an einem großen Hund. Die Augen sahen matt und entzündet aus; er hustete und athmete mit Beschwerde; die Absonderung des Speichels war sehr vermehrt; er zitterte; doch dies schrieb ich zum Theil der Furcht zu, indem das Zittern verschwand, wenn man ihn caressirte. Er aß und trank gut, und hatte Oeffnung. Die meisten dieser Symptome dauerten nur wenige Tage, die Augen wurden wieder hell, und die Beschwerde bey dem Athmen war kaum noch bemerkbar; er brach sich nur bloß nach dem Essen: ein Zufall, der sich auch bey gefunden Hunden leicht ereignet, wenn sie ihr Futter zu begierig hinterzuschlingen. So blieb der Zustand drey Wochen lang; die äußere Wunde heilte, fast ohne Eiterung;

er als mit Appetit, und war vollkommen hergestellt. Ich muthmaßte, daß nun die reproducirten Nerven ihre Geschäfte wieder verrichten könnten.

Fünfter Versuch.

Am 7ten März wiederholte ich den zweyten Versuch an demselben Hunde, doch nahm ich nicht ganz soviel von den Nerven weg. Er war ein bis zwey Minuten sinnlos, schnappte nach Athem, allein in wenig Minuten verlobren sich diese Zufälle; eine Viertelstunde nachher als es mit seiner gewöhnlichen Begierde gekochtes Fleisch. Es erschienen eben die Zufälle der vorigen Operation, und zwar in derselben Ordnung wieder: doch war das Erbrechen und der schwere Athem stärker; demohmerachtet als und trank er, und hatte Oeffnung. Die convulsivische Bewegungen der Bauchmuskeln, die man bey dem vorigen Experiment kaum bemerkte, zeigten sich bey der Expiration. Doch waren sie nicht so anhaltend als bey dem ersten Hunde. Am 15ten April war er fast so gesund wie vor der Operation, nur daß er magerer und schwächer war, welches theils von der Einsperrung, theils von der Operation selbst herrühren mochte. Ich war begierig, den Zustand der Nerven zu untersuchen, öffnete dem Hunde eine Arterie in der Weiche, und in wenig Secunden war er todt. Bey der Untersuchung des todten Leichnams waren alle Eingeweide dem Ansehn nach gesund. Die zerschnittenen Nerven der rechten Seite waren wieder fest vereiniget, ihre Enden mit einer Art callöser Substanz bedeckt; ein

Nerve, der sich wiedererzeuget, verwandelt, wie ein Knochen unter diesen Umständen, das um ihn ausgeschwitzte Blut in seine eigne Substanz. Auch die Nerven der linken Seite waren vollkommen mit einander vereinigt; allein die Quantität des extravasirten Bluts war geringer, und der wiedererzeugte Nerve dünner als der ursprüngliche. Auch bemerkte ich, daß er nicht das fibröse Ansehen des ursprünglichen Nerven habe, allein die Wahrnehmung, daß auch der Callus der Knochen dem ursprünglichen Knochen nicht vollkommen gleich ist, hebt den Zweifel, der von diesem Umstand entstehen kann. Die Mandeln waren sehr entzündet; dieser Zufall kann allein schon Urfach der vermehrten Absonderung des Speichels seyn: ein Symptom, das wir bey den meisten bösen Hälften finden, ob ich gleich auch bey Menschen eine vermehrte Absonderung eines zähen Speichels von hypochondrischen Zufällen der Digestionswerkzeuge, also von Urfachen einer temporellen Schwäche gesehen habe. Uebrigens war die Wiedererzeugung der Nerven bey dem ersten Hund, die durch diesen Versuch vollkommen erwiesen zu seyn scheint, eine Erscheinung, die mir bis dahin unerwartet und unbekannt war.

Sechster Versuch.

Am 19ten April zerschnitt ich das Rückenmark eines Hundes zwischen dem letzten Wirbel des Halses und dem ersten des Rückens. Die Muskeln des Körpers und besonders der hintern Extremitäten schienen auf einmal zu erschlaffen, die Schenkel blieben biegsam,

sam, wie bey Thieren, die durch die Electricität ge-
 tödtet sind. Während der Operation hörte die Action
 des Herzens ein paar Schläge lang ganz auf; dann
 schlug es langsam und voll, und eine Viertelstunde
 darauf schlug der Puls 160mal in einer Minute. Die
 Respiration wurde bloß durch das Zwerchfell bewirkt
 welches einige Stunden lang heftig wirkte. Die Ope-
 ration wurde ohngefähr eine Viertelstunde vor zwölf
 Uhr Vormittags verrichtet; um vier Uhr Nachmittags
 schlug der Puls ohngefähr 90mal in einer Minute; die
 Wärme war sehr vermindert, das Zwerchfell wirkte
 stark, aber unordentlich. Des Abends um sieben Uhr
 hatte der Puls nicht mehr als 20 Schläge; das Zwerch-
 fell wirkte heftig mit wiederholten Stößen. Um zwölf
 Uhr des Nachts und um ein Uhr am Morgen lebte der
 Hund noch; die Respiration war langsam, aber das
 Zwerchfell wirkte heftig. Früh Morgens fand man den
 Hund todt. Hunter, mit dessen Hülfe ich diesen
 Versuch machte, hat bey Menschen bemerkt, daß,
 wenn der Hals am untern Theil gebrochen, und das
 Rückenmark zerrissen ist, die Patienten noch einige
 Tage leben und mit dem Zwerchfelle athmen. Eben so
 lehrt dies Experiment uns, daß, wenn das Rückenmark
 an dem angezeigten Ort des Halses, unter dem Ur-
 sprung des Zwerchfellnerven zerschnitten wird, das
 Thier noch einige Stunden nachher leben kann. Dieser
 Versuch diente als Vorbereitung des nächstfolgenden.

Siebenter Versuch.

Am 26sten April zerschnitt ich alle diese Hautner-
 ven (nerves of the first class) mit einemmale an einem

Hunde. Es erfolgten die vorzüglichsten Symptome des dritten Versuchs. Bald darauf machte ich an dem nämlichen Thiere die Operation des sechsten Versuchs; hierauf entstanden die eigenthümlichen Zufälle dieser Operation, und die Zufälle des dritten Versuchs verlohren sich. Er athmete 5mal in einer Minute, und regelmässiger als beym dritten Versuch; der Puls schlug 80mal in einer Minute. Fünf Minuten nachher hatte der Puls 120 Schläge in einer Minute, die Respiration war nicht verändert; nach zehn Minuten schlug der Puls wieder nur 80mal, und die Respiration war wie zuvor; nach funfzehn Minuten hatte der Puls wieder 120 Schläge, die Respiration war unverändert. Die Operation wurde um zwey Uhr Nachmittags bey Herrn Hunter verrichtet; drey Viertelstunden nach fünf Uhr hatte die Zahl der Athemzüge bis auf 15mal in einer Minute zugenommen; der Puls schlug 80mal in der nämlichen Zeit und regelmässig; der Athem war so frey, dafs er das Ansehn eines schlafenden Hundes hatte. Ein Viertel vor acht Uhr hatte der Puls 80 Schläge, die Respiration 10 Züge in einer Minute. Drey Viertel nach zehn Uhr respirirte er 8mal, und hatte 60 Pulschläge in einer Minute. Seine Wärme hatte sehr abgenommen; ich erwärmte ihm die Brust, nun athmete er stärker, und hob seinen Kopf ein wenig in die Höhe, als wenn er vom Schlaf erwachte. Um halb ein Uhr sah ihn Herr Hunter; sein Athem war stark, 12mal in einer Minute; das Herz schlug 48mal in der nämlichen Zeit, langsam, aber nicht schwach. Er schlofs seine Augenlieder, wenn man sie berührte; schlofs den Mund, wenn man

ihn öffnete; richtete seinen Kopf ein wenig in die Höhe, allein er that dies mit einem Stofs, weil er die Muskeln nicht gebrauchen konnte, die die Brust befestigen. Hunter sah ihn noch einmal zwischen vier und fünf Uhr früh, er athmete 15mal in einer Minute, das Herz schlug langsam und schwach. Muthmafslich ist er ohngefähr um sechs Uhr des Morgens gestorben, und hat also sechszehn Stunden nach der Operation gelebt. Man hatte behauptet, dafs, ob ich gleich durch die Versuche die Eingeweide des Unterleibes und der Brusthöhle von ihrer gewöhnlichen Verbindung mit dem Gehirn getrennt hätte, doch noch durch die Intercostalnerven und ihre Verbindung mit den Rückenmarksnerven das Gehirn auf dieselben wirken könne. Allein durch diesen Versuch sind die Rückenmarksnerven getrennt, und dieser Einwurf ist entkräftet.

Die beiden letzten Versuche belehren mich, dafs die Zerschneidung des Rückenmarks am untern Theil des Halses nicht unmittelbar tödte, obgleich bekanntermassen der Tod eine augenblickliche Folge seiner Trennung am obern Theil des Halses ist. Ich gab hierüber Herrn Hunter meine Verwunderung zu erkennen, dafs das Rückenmark an dem einen Ort so sehr, und an dem andern so wenig Reizbarkeit haben könne.

Er antwortete mir, dafs seit der Zeit, als er bemerkt habe, dafs Menschen, deren Rückenmark am untern Theil des Halses verwundet war, noch einige Tage nachher leben könnten, er sich darüber folgende Erklärung gemacht habe. Er glaube nämlich, dafs

die Thiere, deren Rückenmark am obern Theile des Halses verwundet werde, nicht von der bloßen Verwundung desselben sterben, sondern dadurch, daß durch diese Zerschneidung die Nerven der Respirationsmuskeln zerstört, und das Thier in den Zustand der Gehängenen versetzt würde. Zerschnitt man das Rückenmark am untern Theil des Halses: so blieben noch die Zwerchfellsnerven, und das Thier könne durch das Zwerchfell athmen. Sollte diese Meinung wahr seyn: so würde eine Zerschneidung des Rückenmarks am untern Theil des Halses nicht tödten, weil der Zwerchfellsnerve unverletzt ist. Allein wenn ich zuerst die Zwerchfellsnerven zerschneide, und gleich darauf das Rückenmark am untern Theil des Halses: so muß eben der erwähnte Erfolg entstehen, als wenn das Rückenmark am obern Theil zerschnitten ist.

Achter Versuch.

Ich löste das Schulterblatt eines Hundes vom Rückgrath und zum Theil von den Rippen ab, und ging auf beiden Seiten von hinten zum Armgeflechte. Ich sonderte die Gefäße von den Nerven ab, und brachte einen Faden nah am Rückgrath unter die Nerven. Ich glaubte, die Zwerchfellsnerven vor mir zu haben, und schnitt zwey beträchtliche Nerven durch, die von den Armgeflechten abgingen. Die Action des Zwerchfells schien aufzuhören, und die Bauchmuskeln erstarrten, als wenn sie in dem Zustand der Expiration verblieben; der Leib schien eingezogen zu seyn. Er athmete ohngefähr 25mal, und hatte 120 Pulschläge in einer Minute. Da es möglich war, daß ich nur

einen Zwerchfellsnerven zerschnitten hatte, und statt des zweyten einen andern (welches, wie ich nachher fand, auch wirklich geschehen war), und ich dieser Ungewisheit nicht gern den Ausgang meines Versuchs überlassen wollte: so zerschnitt ich auf beiden Seiten alle Nerven des Armgeflechts. Die Rippen hoben sich nun mehr bey der Inspiration als zuvor; die Respiration nahm bis 40mal in einer Minute zu; der Puls schlug 120mal in der nämlichen Zeit. Da nun die Respiration ziemlich leicht ohne Mitwirkung des Zwerchfells von Statten ging: so zerschnitt ich, eine Viertelstunde nach der Theilung der Armgeflechte auf beiden Seiten, das Rückenmark, wie beym sechsten Versuch. Das ganze Thier gerieth in Aufruhr; alle Beugemuskeln des Körpers schienen sich zusammenzuziehen und gleich darauf wieder zu erschlaffen; er starb eben so schnell, als wenn das Rückenmark am obern Theil des Halses zerschnitten war. Ich öffnete die Brust, und fand das Herz ohne Bewegung, ich brachte gleich unter dem Kehlkopf ein weites Rohr in die Luftröhre, blies die Lungen auf, und ahmte die Respiration nach. Das Herz begann wieder zu klopfen und schlug nach drey Minuten 70mal in einer Minute. Ich befann mich nun, daß noch eine Verbindung zwischen dem Gehirn und den Eingeweiden der Brust und des Unterleibes vorhanden war, nämlich durch das achte Paar und die Intercostalnerven; ich schnitt auch diese Nerven durch. Ich fuhr nun fort, wie vorhin, Luft in die Lungen einzublasen; das Herz, welches aufgehört hatte, sich zu bewegen, fing seine Bewegung wieder an, schlug 70mal in einer Minute,

und setzte diese Bewegung fast eine halbe Stunde fort, nachdem das Thier scheinbar todt war. Diese Erscheinungen waren nicht allein in der Nähe des Herzens vorhanden, sondern einer meiner Assistenten bemerkte auch in den Weichen den Puls. Ich hörte auf, Luft in die Lungen einzublasen, in der Meinung, daß ich die Bewegung des Herzens leicht würde wieder erregen können, und liefs drey Minuten verstreichen. Nun blies ich wieder Luft ein; allein ich fand, daß das Herz alle Kraft zur Bewegung verloren hatte; selbst der Reiz der Spitze eines Messers brachte nicht die geringste Zusammenziehung hervor. Hierauf reizte ich die Zwerchfellsnerven mit der Spitze eines Messers; das Zwerchfell zog sich so oft, als die Nerven gereizt wurden, stark zusammen. Ich reizte den Magen und den Darmkanal, und es erfolgten neue wurmförmige Bewegungen. Ich reizte nun das achte Paar und die Intercostalnerven, ohngefähr einen Zoll über dem untersten Cervicalganglion der Intercostalnerven; der Schlund zog sich stark in seiner ganzen Länge zusammen, aber das Herz blieb ohne Bewegung. Bey der Zergliederung fand ich noch einen kleinen Ast vom zweyten Cervicalnerven, der sich mit dem Zwerchfellsnerven auf der rechten Seite verband; allein er war so unbedeutend, daß er keinen Einfluß auf diesen Versuch haben konnte. Dieses Experiment bestätigt die Versuche des Herrn Hunters, der Thiere durchs Einblasen der Luft in die Lungen wieder erweckte, und seine Methode, scheinbar todt, ertrunkene Personen wieder zu beleben, darauf gründet. Es lehrt uns, daß die Respiration die erste bewegende Kraft

der Maschine ist; es widerlegt die Einwürfe von Thieren, an welchen er seine Versuche machte, und die Verbindung zwischen dem Gehirn durch das achte Paar und die Intercoastalnerven nicht verletzte, fintelmal bey diesen Versuchen dieselben Erscheinungen stattfanden, obgleich die Nerven ohne Wirkung waren.

Wenn nur verständige Personen diese Versuche für das menschliche Geschlecht nützlich halten: so werde ich gern unphilosophische und strenge Kritiker übersehen, die sich auf unvermeidliche Umstände bey der Bewerks tellung dieser Ursache beziehen.

(Am Ende ist noch eine Kupferplatte angehängt, auf welcher die Reproduction der Nerven des ersten bis fünften Versuchs abgebildet ist. Allein da dieselbe wenig instructiv ist, und man auf derselben nichts weiter sieht, als dafs die Enden der zerschnittenen Nerven angeschwollen, und das reproducirte Stück dünner als der ursprüngliche Nerv ist: so habe ich sie weggelassen.

R.)

Versuche über Reproduction der Nerven, von D. Johann Haighton *).

Eine belebte Maschine unterscheidet sich durch nichts mehr von einer unbelebten, als durch ihr Ver-

*) Philosophical Transactions of the royal Society of London for the year 1795. Part. 1. p. 190.

mögen, einen ihr zugefügten Verlust wieder zu ersetzen, und ihre Krankheiten selbst zu heilen.

Die Natur hat es so weise eingerichtet, daß in manchen Fällen die Ursache der Verletzung zugleich auch den Grund zur Heilung derselben legt. Indem nämlich Verletzungen, besonders solche, die durch schneidende Instrumente verursacht werden, nothwendig mit einer Ergießung des Bluts gepaart gehn: so füllt dasselbe entweder unmittelbar oder mittelbar die Lücke wieder aus. Jeder Theil, der Gefäße und also auch Blut hat, enthält schon in sich das Mittel, durch welches er seinen Verlust wieder ersetzt, und die Leichtigkeit, mit welcher dieser Proceß zu Stande kömmt, steht meistens in einigem Verhältniß mit der freyen Circulation des Bluts in jedem einzelnen Theil.

Physiologen und Anatomen haben es zu bestimmen gesucht, von welcher Natur der neugebildete Theil sey, und in wiefern er die Eigenschaften des ursprünglichen Theils besitzt. Kaum wird es jemand leugnen, daß ein gebrochener Knochen die Lücke mit einer Substanz seiner eignen Art ausfülle, oder daß eine zerrissene Sehne durch eine Materie geheilt werde, die ihr selbst ähnlich ist. Allein dieses Naturgesetz hat man nicht überall angenommen, und die Reproductionskraft einigen Bestandtheilen der thierischen Maschine abgesprochen. Im Betreff der Nerven hat man sie theils gelugnet, theils dieselben angenommen. Einige wollen, daß die neuerzeugte Materie eben die Eigenschaften als der ursprüngliche Nerve habe; andere sagen, daß sie von demselben ganz verschieden sey, und beide berufen sich auf Versuche.

Wenn Meinungen sich so gänzlich in Betreff ein und eben desselben Gegenstandes widersprechen, die durch Versuche vollkommen entschieden werden zu können scheinen: so müssen wir natürlich auf die Art, wie die Versuche angestellt sind, und auf die Regel der Entscheidung achten, auf welche jede Parthey sich beruft *).

Mir scheint es, daß sich hier zwey Wege anbieten, auf welchen man zu einem bestimmten Urtheil gelangen kann; nämlich man muß entweder die neugebildete Substanz anatomisch genau und sorgfältig untersuchen, und sie mit dem ursprünglichen Nerven vergleichen, oder man muß auf die Verrichtungen der Nerven Rücksicht nehmen, in wiefern dieselben durch die Trennung verloren gehen, und durch die Vereinigung der getrennten Theile wieder hergestellt werden.

Diejenigen, welche über diesen Gegenstand Versuche anstellten, haben sich auf das erste Merkmal berufen, und entweder die Reproduction bejahet oder geleugnet, je nachdem sie glaubten, daß die neue Materie dem ursprünglichen Nerven ähnlich, oder von demselben verschieden wäre.

Allein dieses Unterscheidungszeichen setzt in der That voraus, daß die Anatomie vollkommen im Stande sey, zu bestimmen, was die eigentliche Structur der Nerven, die Natur und der Charakter ihrer feinsten Fasern und der Mechanismus und die Kraft sey, durch welche sie die ihnen angewiesenen Verrichtungen zu Stande bringen. Es setzt ferner voraus, daß die

*) S. Fontana und Arnemann.

Anatomen vollkommen über diese Materie einig sind, und dafs diejenigen, die sich auf die Anatomie berufen, über eine gemeinschaftliche Regel der Vergleichung einverstanden sind, nach welcher sie glauben, dafs ihre Versuche beurtheilt werden können. Allein nichts ist weiter von der Wahrheit entfernt, als dies. Ich will nur erwähnen, dafs einige die letzten Nervenfasern für Körper, die durch Oscillationen wirken, und andere dieselben für hohle Röhren halten. Eben diese Verschiedenheit der Meinungen herrscht auch in Ansehung ihrer Gestalt, wenn sie durchs Mikroskop untersucht werden. Ein grofser Physiolog (D. Monro) meint, die letzten Nervenfasern hätten eine geschlängelte und zusammengewickelte Gestalt, und wären den Windungen der Saamengefäße im Testikel oder der Epididymis ähnlich. Allein als er seine mikroskopischen Untersuchungen auch auf andere Theile ausdehnte, fand er bey diesen gleichfalls dieselbe Gestalt der Fasern. Sogar die Neutralfalze im krySTALLINISCHEN Zustand und die Metalle haben, wenn sie mit dem Mikroskop untersucht werden, das Ansehen einer geschlängelten fibrösen Structur, die den Nerven ähnlich ist. Ein anderer scharffinniger Beobachter (Fontana), der auch die Nerven mit dem Mikroskop untersuchte, glaubte, dafs ihre Fibern aus Cylindern bestünden, die mit spiralförmigen Bändern umwickelt wären. Allein fortgesetzte Beobachtungen überzeugten ihn, dafs dieses Ansehen derselben von einem optischen Betrug herrühre, und dafs ihre wahre Gestalt in parallel geschlängelten Fasern bestehe. Bis jetzt weifs ich nicht,

dafs eine dritte Untersuchung die Irrthümer der vorigen berichtigt habe.

Da also die mikroskopischen Beobachter über diesen Gegenstand weder untereinander, noch mit sich selbst eins sind: so glaube ich daraus folgern zu müssen, dafs die Ocularinspection nicht als eine sichere Richtschnur angenommen werden kann, nach welcher wir bestimmen können, ob die Substanz, die die durchschnittenen Enden des Nerven wieder vereinigt, von derselben Natur als der ursprüngliche Nerve ist.

D. Arne mann zu Göttingen, der besonders über die Reproduction der Nerven geschrieben hat, leugnet durchaus nach anatomischen Erfahrungen, dafs die neugebildete Substanz die Natur des Nerven habe; und als man ihm einige Resultate meiner Versuche vorlegte, erklärte er beym ersten Anblick derselben, dafs das Mittelfstück, wodurch die zerschnittenen Enden vereinigt werden, nicht die Eigenschaft eines Nerven besitze, und wahre Nervensubstanz sich nie wieder erzeuge. Allein er war wider diesen Gegenstand schon vorher eingenommen. Andern Theils bin ich überzeugt, dafs, wenn der Abt Fontana dieselben Präparate gesehen hätte, er in der neuerzeugten Materie eine Fortsetzung der umschlungenen parallelen Fasern gefunden haben würde, indem dieses nämlich mit dem Resultat seiner eignen Versuche übereingekommen wäre.

Ein solcher Widerspruch der Meinungen bestimmte mich, ein so wenig entscheidendes Unterscheidungszeichen zu verlassen, und meine Untersuchungen einer

weniger trüglichen und zweifelhaften Regel zu unterwerfen. Da ich diese nicht in den Gränzen der Anatomie fand: so entschloß ich mich zu versuchen, ob nicht etwan die Physiologie das, was ich wünschte, mir gewähren würde.

In der Physiologie lernen wir: daß, wenn die Action eines Nerven, die durch Zerschneidung desselben aufgehoben wurde, durch Vereinigung der geheilten Extremitäten wieder hergestellt wird, dann das Mittel der Vereinigung die Eigenschaften und Merkmale eines Nerven haben müsse. Ich hatte jetzt blos noch die zu diesen Versuchen bequemsten Nerven auszusuchen, um den aufgestellten Satz so weit als möglich zu verfolgen. Ich wählte das achte Paar, ob ich gleich nicht behaupten mag, daß meine Wahl zweckmäfsig war.

Der erste Schritt in dieser Untersuchung hatte die Absicht, auszumitteln, was für Wirkungen die Zerschneidung dieser beiden Nerven, sammt dem Ast des großen sympathetischen Nerven, der sie begleitet und ihnen fest anhängt, hervorbringen würde.

Erster Versuch.

An einem Hunde wurde eine schickliche Incision an dem vordern Theil des Halses gemacht, und hierauf beide Nerven des achten Paares zerschnitten. Er wurde gleich darauf unruhig, verrieth Symptome großer Beschwerden des Magens, die acht Stunden lang dauerten, und dann starb er.

Obgleich das Resultat dieses Versuchs vollkommen mit den Resultaten anderer Physiologen übereinkömmt: so hielt ich es doch für so wichtig bey der gegenwärtigen Untersuchung, daß ich es durch wiederholte Versuche zu bestätigen mich bemühte. Ich wiederholte es also an zwey andern Hunden, von welchen der eine drey, der andere nur zwey Tage lebte.

Diese Versuche lehren uns, daß die Actionen dieser Nerven und die Verrichtungen der Lebensorgane, die von ihnen ihre Nervenkraft bekommen, aufgehoben waren, so daß der Tod nothwendig erfolgen mußte.

Man kann mir hier den Einwurf machen: die Maschine habe durch diese Verletzung einen plötzlichen Stofs bekommen, und das Thier sey nicht sowohl von dem absoluten Verlust des Nerveneinflusses, als vielmehr von der plötzlichen Beraubung desselben gestorben; das Thier würde vielleicht denselben, wenn es dessen mehr nach und nach beraubt wäre, überlebt haben. Allein das folgende Experiment lehrt uns, wie wenig Gewicht dieser Einwurf habe.

Zweyter Versuch.

An einem andern Hund zerschnitt ich bloß das achte Paar auf der einen Seite, und erstaunte über die geringen Zufälle, die diese Verletzung demselben zuzog. Denn außer einer geringen Niedergeschlagenheit bemerkt man fast keine Veränderung an ihm, so daß er wenige Stunden nach der Operation, wie gewöhnlich, Futter zu sich nahm. Drey Tage nachher zerschnitt ich auch die andern Nerven. Allein nun ent-

standen gleich dieselben Symptome, wie bey dem vorigen Versuch, wo beide Nerven durchschnitten wurden. Es erfolgte ein Zustand von Unruhe und Angst, mit Herzklopfen und Zittern, der bis zum vierten Tage fortdauerte, wo er starb.

Der Ausgang dieses Versuchs ist blos darin von dem vorigen verschieden, dafs der Tod des Thiers um etwas länger verzögert wurde; die letzten Erscheinungen waren ganz dieselben. Man mufs also bey dem ersten Versuch den Tod des Thieres nicht der plötzlichen Beraubung, sondern dem absoluten Verlust des Nerveninflusses zuschreiben.

Nun war ich neugierig, zu wissen, ob in dem Fall, wenn die Zwischenzeit zwischen der Zerschneidung beider Nerven verlängert würde, dadurch das Leben des Thiers verlängert oder gar erhalten werden könnte. Ich stelle in dieser Absicht folgenden Versuch an.

Dritter Versuch.

Ich zerschnitt den Nerven des achten Paares auf der einen Seite, und neun Tage darauf die andern auf der andern Seite. Es erfolgten die nämlichen Symptome, nur dafs sie weniger heftig waren. Der Hund nahm blos Milch zu sich, diese in kleinen Quantitäten, und nicht ohne Beschwerden des Magens und ohne Zufälle von Unverdaulichkeit. In diesem Zustand blieb er dreyzehn Tage; alsdann starb er, sehr abgezehrt.

Da sich die Zufälligkeit dieses Hundes so sehr in die Länge zogen: so war ich geneigt, einige Hoffnung seiner Genesung zu schöpfen; und wenn dies zufällig geschehen wäre: so würde es doch zweifelhaft gewesen seyn, ob nicht vielleicht bey dieser Ungewissheit der Umstände seine Wiederherstellung der Wiedererzeugung der Nerven hätte zugeschrieben werden müssen. Allein der Ausgang unterbrach auf einmal meine Muthmaßung.

Ich glaube jetzt meinen Satz hinlänglich bewiesen zu haben, daß nämlich, wenn das achte Paar sowohl mit einemmale zerschnitten und das Thier seines Einflusses plötzlich beraubt wird, als wenn es nach und nach diesen Einfluß verliert, der Ausgang in beiden Fällen tödtlich ist. Von dieser Thatfache werde ich bey der Auflösung der Aufgabe, die ich vor mir habe, Gebrauch machen. Soll die Substanz des Nerven wieder erzeugt werden: so wird dazu sicher eine längere als die obige Zeitperiode erfordert. Allein um genau die Zeit, wo die Wiedererzeugung vollendet ist, bestimmen zu können, müßte man mehrere Thiere opfern, als es die Entscheidung einer Aufgabe, die bloß auf Neugier beruht, hätte rechtfertigen können. Ich werde mich deswegen mit einer bloßen allgemeinen Beantwortung der Frage begnügen, und nur untersuchen, ob das Leben des Thiers erhalten werden könne, wenn man die Zerschneidung des zweyten Nerven eine längere Zeit aufschiebt, als bey den vorigen Versuchen geschehen war.

Vierter Versuch.

An einem andern Hunde wurde der eine Nerve des achten Paares zerschnitten, und nun wartete ich sechs Wochen, ehe ich den andern theilte. Die Durchschneidung des zweyten Nerven brachte sichtbar die Oekonomie des Thiers in Unordnung, indess doch weit weniger, als bey den vorigen Versuchen. Er nahm einige Tage keine feste Nahrung, sondern blos Milch zu sich; nachher als er feste Speisen, doch nur in kleinen Quantitäten; und es verfloss fast ein Monat, ehe er wieder wie gewöhnlich sein Futter nahm. Die Verrichtungen des Magens waren offenbar verletzt, er litt an Zufällen der Unverdaulichkeit, und es verstrichen fast sechs Monate, ehe er vollkommen seine Gesundheit wieder bekam, ob er gleich seit den letzten fünf Monaten die gewöhnliche Quantität seiner Nahrungsmittel wieder zu sich nahm.

Welcher Ursach wollen wir nun die Genesung dieses Hundes zuschreiben? Die wahrscheinlichste scheint doch wol die zu seyn, dafs in der Zwischenzeit von sechs Wochen der erste Nerve wieder erzeugt sey, so dafs die Actionen der Organe, die von diesem Nerven abhängen, nicht aufgehoben, sondern nur in einem gewissen Grade gestört wurden. Allein nachdem die Vereinigung des zweyten Nerven begann, und die Wiedererzeugung des ersten immer vollkommener wurde: so bekamen auch die Lebensorgane allmählig ihre Gesundheit wieder.

Ich erhielt dieses Thier neunzehn Monate, während welcher Zeit es gröfstentheils die Geschäfte eines Hofhundes wahrnahm. Doch mufs ich hier noch bemerken,

merken, daß bey allen diesen Versuchen die Stimme durch die Zerschneidung des zweyten Nerven ganz verloren ging. Anatomen werden von dieser Erscheinung leicht den Grund einsehen, wenn sie sich erinnern, daß der zurücklaufende Ast des achten Paares, welcher der eigentliche Stimmnerve ist, unter dem Ort, wo die Zerschneidung dieses Paares geschieht, entspringt, und daher in Betreff seiner Wirkung als mit zerschnitten angesehen werden kann. Doch muß ich hiebey bemerken, daß die Stimme in dem Verhältniß, als die Gesundheit wieder hergestellt wurde, auch wieder kam, und daß dieser Hund nach sechs Monaten eben so stark als vorher hellen konnte, nur daß die Höhe seiner Stimme offenbar zugenommen hatte.

Nach diesem Versuch bin ich sehr geneigt zu glauben, daß eine wahre Reproduction der Nerven vor sich geht; doch mag ich nicht behaupten, daß, wenn die vereinigten Theile anatomisch untersucht werden, man die Reproduction deutlich erkennen könne. Im Gegentheil bin ich überzeugt, daß die Anatomie bloß über die Existenz eines vereinigenden Mediums entscheiden könne, und die Physiologie bestimmen müsse, ob das Vereinigungsmittel die Eigenschaften des ursprünglichen Nerven besitze, und die Verrichtungen desselben bewerkstellige.

Doch kann vielleicht die Evidenz der Reproduction, in sofern sie auf diesem Versuch beruht, nicht hinlänglich einigen Einwürfen begegnen, die derselben entgegengesetzt werden können. Es giebt hier eine Schwierigkeit, die sich von selbst darbietet, nämlich

die Möglichkeit, daß dem Magen und den Stimmwerkzeugen aus einer andern Quelle ihre Nervenkraft zugeführt werden könne. Um diesen Einwürfen eine scheinbare Stärke zu geben, kann man sagen, daß das achte Paar dem Kehlkopf seine Nervenkraft durch den Kehlnerven (laryngeal branch) mittheile, der von demselben über dem Ort entspringt, wo die Zerschneidung gemacht wird, und daß daher die Verrichtung durch diesen Versuch nicht unterbrochen werde. In Ansehung des Magens bietet sich uns ein anderer scheinbarer Einwurf dar. Dies Organ bekommt nämlich seine Nerven von dem grossen sympathetischen Nerven und von dem achten Paar. Bis jetzt hat man es aber durch nichts widerlegen können, daß nicht der Mangel des Nerveneinflusses, der von der Zerschneidung des letztern entspringt, durch eine stärkere Wirkung des erstern sollte ersetzt werden können. Endlich scheint die bekannte Analogie des Gefäßsystems, von welchem die Seitenäste sich erweitern, wenn der Hauptstamm verstopft ist, diesen Zweifeln ein größeres Gewicht mitzuthellen.

Es würde ein Unternehmen seyn, das in seiner Ausführung langweilig, und in seinen Resultaten nicht genügend wäre, wenn man durch anatomische Untersuchungen oder durch Beobachtung der Veränderungen, die sich an den anastomosirenden Nervenfäden ereignen, diese scheinbaren Einwürfe zu widerlegen suchen würde. Doch meine Gegner würden hier immer noch Raum für entgegengesetzte Meinungen behalten, und einige würden behaupten, die anastomosirenden Nervenfäden wären wirklich erweitert, indem

andere versicherten, daß diese Nervenfasern im geringsten nicht verändert wären.

Ich habe oben schon mein Mißtrauen gegen jene Entscheidung vorgetragen, die auf dem äußern Ansehen beruhet, und die ich bey der Anatomie bemerkte, um zu erklären, durch welchen Mechanism diese Organe ihre Geschäfte verrichten. Daher bemerkte ich auch, daß über meine Präparate ein sehr verschiedenes Urtheil gefällt wurde. Ich ziehe daher eine Entscheidungsregel vor, die von den Verrichtungen dieser Theile hergenommen ist, und frage an: ob bey diesem Versuch, wo der Hund die Zerschneidung des zweyten Nerven des achten Paars nach einer Zwischenzeit von sechs Wochen überlebte, diese Wirkung durch die Reproduction des zuerst zerschnittenen Nerven oder auf eine andere Art entstanden ist?

Es giebt hier nur zwey mögliche Antworten auf diese Frage; entweder die Verrichtungen des Magens, Kehlkopfs u. s. w. sind durch die anastomosirenden Nervenfasern wieder hergestellt, oder die vereinigten Nerven haben ihre ursprüngliche Kraft wiederbekommen.

Nimmt man das erste an: so muß man auch zugeben, daß das achte Paar ganz ohne Nutzen im Körper sey, und daß man beide Nerven zu verschiedenen Zeiten zerschneiden könne, ohne daß dadurch irgend eine Verrichtung des Thiers verletzt werde.

Nimmt man das letzte an: so folgt daraus nothwendig, daß das Mittel der Vereinigung dieselben Eigenschaften, als der ursprüngliche Nerve besitzen müsse.

Ich habe nun die Gränze der Untersuchung gezeichnet, und die Aufgabe so genau bestimmt, daß wir jeden Versuch darnach beurtheilen können, ob er bejahend oder verneinend ist. Wenn nun beide Nerven des achten Paares zum zweytenmal unmittelbar nacheinander zerschnitten werden, und das Thier dies ohne Nachtheil aushält: so glaube ich, daß man schliessen müsse, die Actionen derjenigen Organé, die ursprünglich durch Vermittelung des achten Paares bewirkt werden, werden nun durch andere Wege verrichtet, und die Nervensubstanz sey nicht wirklich reproducirt. Allein wenn im Gegentheil das Thier von dieser Zerschneidung stirbt: so glaube ich, daß es gleichfalls billig ist, zu folgern, die neugebildete Substanz sey wirklich Nerve, weil wir keine andere Materie kennen, die die Wirkung eines Nerven hervorbringen kann.

Ich werde also auf den Erfolg bauen, und denselben gleichsam als ein *Exprimmentum Crucis* betrachten.

Fünfter Versuch.

Da ich noch den Hund befafs, dem ich neunzehn Monate vorher beide Nerven des achten Paares zerschnitten hatte: so schnitt ich nun dieselben abermals beide unmittelbar nacheinander durch. Es entstanden augenblicklich die gewöhnlichen Symptome, die bis zum zweyten Tage fortdauerten, wo der Hund alsdann starb.

Nach dem Tode löste ich diese Nerven sorgfältig ab, und habe sie als Proben meiner Versuche aufbewahrt. Ich glaube nun die Aufgabe, die ich mir

vorlegte, beantwortet zu haben, und kann versichern, daß die Nerven nicht allein fähig sind, sich wieder zu vereinigen, wenn sie zerschnitten sind, sondern daß auch die neugebildete Substanz wirkliche wahre Nerven Substanz sey.

Ich mag keine Anmerkungen über die Versuche derjenigen machen, die aus denselben Schlüsse, welche den meinigen entgegen sind, gefolgert haben. Bloss dies will ich noch sagen, daß ich es mir immer zur Ehre rechnen werde, daß ich ihnen die Resultate meiner Versuche vor Augen legen, und sie, so weit als es durch dieselben möglich ist, durch Anschauung überzeugen kann, wenn ich es durch Gründe nicht gekonnt habe *).

*) In der That hat der Verfasser die Einwürfe, die er sich selbst gemacht hat, nicht hinlänglich widerlegt, und sie sind auch, wie er richtig bemerkt, durch anatomische Untersuchungen schwer zu widerlegen. Daß die Thiere und ihre Verrichtungen ohne die ganze Summe von Nerven, die ihnen die Natur ursprünglich mitgetheilt hat, fortauern können, beweist ihre Fortdauer nach der Zerschneidung des achten Paares auf der einen Seite. Allein daraus möchte ich nicht folgern, daß solche Theile zwecklos sind, ohne welche das Thier zur Noth bestehen kann. Wahrscheinlich wirken die Nerven nicht unmittelbar, sondern vermittelt eines irritablen Wirkungskreises, dessen Maximum bis jetzt noch durch keine Versuche bestimmt ist. Das Experimentum Crucis, auf welches der Verfasser so viel baut, würde mehr beweisen, als es wirklich beweist, wenn es ausgemacht wäre, daß ein Nerve durch eine Trennung desselben unter der Trennung alle Energie verliere. Diese Idee beruht noch auf der falschen Meinung, daß der Nerve seine Wirksamkeit vom Gehirn bekomme. Wahrscheinlich verliert ein Nerve durch die Trennung bloss den Theil seiner Wirksamkeit, den er der Continuität zu danken hat. Uebrigens hat aber jeder Nerve allenthalben

Erklärung der Kupfertafeln. Taf. II.

Die Figuren sind nach Präparaten abgebildet, die der Verfasser besitzt, und welche Resultate der Versuche sind, die er in der Abhandlung erwähnt hat.

In jeder Figur ist der Nerve in Verbindung mit der Carotis vorgestellt, mit welcher er im natürlichen Zustande durch Zellgewebe verbunden ist.

1. Fig. A. die Carotis.

B. Der eine Nerve des achten Paares.

C. Der Theil, wo die erste Trennung geschehen ist, und die Beschaffenheit desselben nach neunzehn Monaten.

D. Der Theil, an welchem die zweyte Zerschneidung gemacht ist, nach welcher der Hund am andern Tage starb.

2. Fig. A. und B. die Carotis und der Nerve von der andern Seite.

C. Die Vereinigung, die an dem Ort der ersten Zerschneidung entstanden ist, die eine Geschwulst bildete, welche einem Ganglion ähnlich war.

D. Die zweyte Zerschneidung, die zwey Tage vor dem Tode gemacht war.

3. Fig. Derselben Nerve, der Länge nach von einander geschnitten.

a. b. c. Borsten, durch welche die voneinander geschnittenen Flächen auseinander gehalten werden.

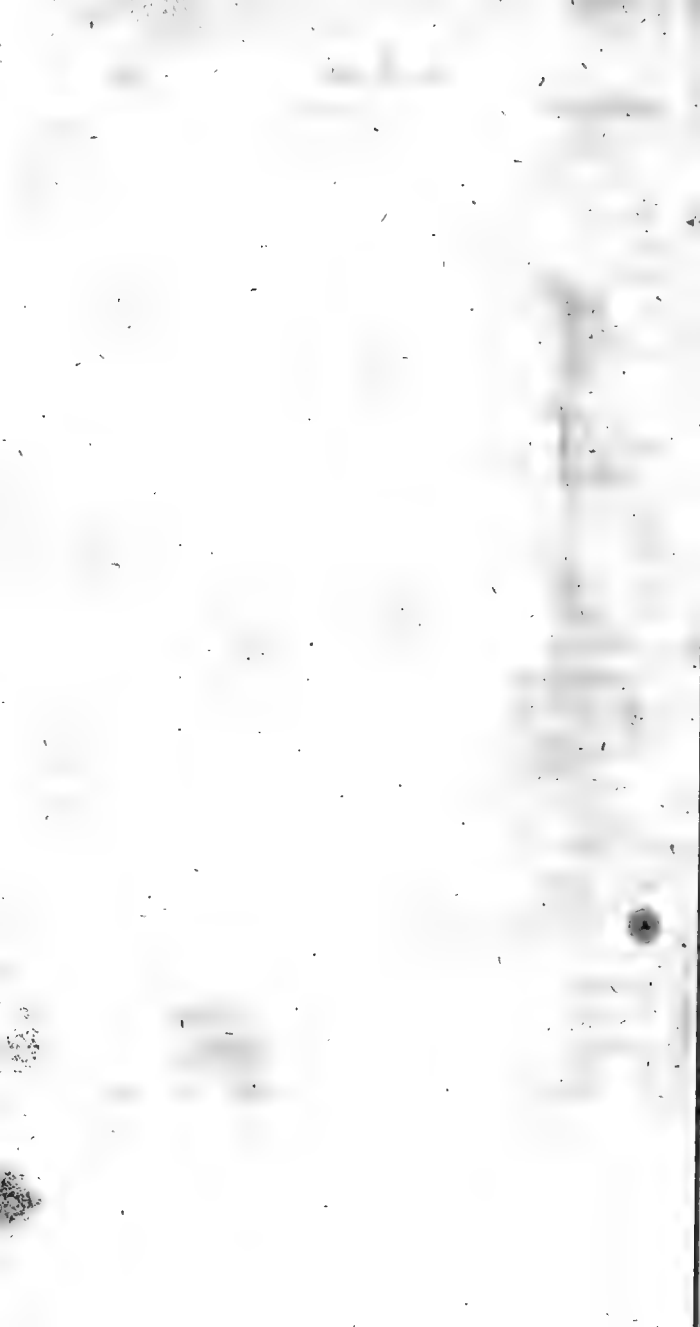
seine eigne Gefäße, und kann auch ohne Gehirn wirken, welches die Mißgeburten ohne Kopf und die Monro'schen Versuche mit den Schenkelnerven der Frösche beweisen. Vielleicht kann die Salpetersäure, die alles Zellgewebe auflöst, aber das Nervenmark nicht angreift, am sichersten entscheiden, ob das neuerzeugte Medium unionis zwischen zerschnittenen Nerven Zellgewebe oder Nervenmark sey.

R.

Fig. 1.

Fig. 2.





E. Home's Vorlesung über die Muskelbewegung *).

Wenn ich die vielen gelehrten Männer mir denke, die sich mit diesem Gegenstand beschäftigt haben: so muß es mir unstreitig sehr schmeichelhaft seyn, daß ich gegenwärtig zu diesem Geschäft bestimmt bin. Demorachtet fühle ich auch mein eignes Unvermögen, einige Erscheinungen der Muskelbewegung und noch mehr die Principien derselben zu erklären, die der Gegenstand sind, für welchen eigentlich diese Vorlesung bestimmt ist.

Die vielen, und vielleicht unüberwindlichen Schwierigkeiten, die sich uns in dieser Erkenntniß in den Weg stellen, haben die fähigsten Anatomen und Physiologen, die von dieser gelehrten Societät dazu ausersehen waren, ihre Bemerkungen über die Muskelbewegung bekannt zu machen, verleitet, von der ursprünglichen Absicht des Stifters abzuweichen. Statt die Principien der Muskelbewegung zu untersuchen, haben sie die anatomische Structur und verschiedene Erscheinungen der Muskeln, mit welchen sie bekannt waren, erklärt, und auf diese Art blos Thatfachen zu künftigen Untersuchungen geliefert.

Nach dem Beyspiele dieser Männer werde auch ich mich nicht genau an den vorgeschriebenen Gegenstand binden können; ich werde mich damit begnügen, Thatfachen und Beobachtungen über die

*) Philosophical Transactions of the royal Society of London for the year 1765. Part. I. p. 202.

Muskelaction zu sammeln, die, soviel ich weiß, bis jetzt dieser Societät noch nicht vorgelegt sind.

Hunter hielt schon vor einigen Jahren eine Vorlesung über diesen Gegenstand, mit dem er sich noch jetzt beschäftigt; und ihm verdanke ich wenigstens einen Theil der neuen Materialien, die etwa in dieser Abhandlung enthalten seyn sollten. Denn ich würde die ehrenvolle Bestimmung nicht verdienen, wenn ich nicht jedes Hülfsmittel genützt hätte, welches diese Vorlesung der Aufmerksamkeit meines gelehrten Auditoriums werth machen kann.

Das Princip der Action in einem Thiere scheint so ausgedehnt zu seyn, als das Leben selbst, und ist das einzige Merkmal, durch welches wir eine lebendige Materie von einer todten unterscheiden können.

Die Action scheint nicht sowohl von der Structur, als vielmehr von einer Eigenschaft abzuhängen, die mit dem Leben zusammenhängt, in ihren Principien eben so ausgedehnt, und so weit wir jetzt wissen, dem menschlichen Forschungsgeist eben so verborgen ist.

Wir müssen unsere Untersuchungen, um uns einen allgemeinen Begriff von diesem Principe zu verschaffen, nicht etwa auf eine gewisse Classe von Thieren einschränken, sondern die ganze Kette belebter Wesen überschauen. Durch eine solche Uebersicht der verschiedenen Umstände, unter welchen dieses Princip angetroffen wird, und der verschiedenen Structur der Theile, denen es beywohnet, werden wir mit Zuverlässigkeit finden, daß die gewöhnliche bündelichte und safrichte Structur zur Existenz def-

selben nicht nothwendig ist, sondern blos zur Unterstützung und Fortdauer desselben dienet.

Die Structur, bey welcher wir Muskularaction finden, ist in den Thieren so verschieden, daß es uns unbegreiflich ist, wie die Wirkungen derselben die geringste Aehnlichkeit haben können. In einigen Fällen ist die Action das einzige Merkmal, durch welches wir die Theile als Muskeln erkennen; insofern sie in keinem andern Stücke Aehnlichkeit mit der uns bekannten Muskularstructur der vollkommenen Thiere haben.

Diese Bemerkung werde ich durch eine Beschreibung der Structur und Action der Thiere erläutern, die man Blasenwürmer nennt. Diese Thiere scheinen nämlich in Rücksicht der Einfachheit ihres Baues von der Structur des Menschen am meisten entfernt zu seyn. Die Structur eines Menschen ist die verwickeltste und vollkommenste in der ganzen Schöpfung, die Blasenwürmer hingegen sind sehr einfach und aus äußerst wenigen Theilen zusammengesetzt. Dem Ansehen nach bestehen sie aus einer membranösen Blase, deren Häute so dünn gefunden werden, daß sie durchsichtig und ohne sichtbare Muskularstructur sind. Die Wirkungen, welche die verschiedenen Theile dieser Blase hervorbringen, so lange das Thier lebendig ist, sind vollkommen den Zusammenziehungen und Erschlaffungen einer Muskelfaser des menschlichen Körpers ähnlich, so daß wir daraus folgern müssen, sie besitze die nämliche Kraft, und könne daher auch mit eben dem Recht muskulös genannt werden.

Wegen des scheinbaren Mangels der Muskeln und solcher Theile, die gewöhnlich in einem Thiere angetroffen werden, verlagte man eine geraume Zeit den Blasenwürmern einen Platz in der Thierwelt, und sahe sie als Geburten von Krankheiten an. Allein gegenwärtig sind wir durch eine Menge von Thatfachen überzeugt, daß sie nicht allein Thiere sind, sondern auch zu einem Geschlechte gehören, von welchem es verschiedene Gattungen giebt.

Blasenwürmer hat man häufig in allerley vierfüßigen Thieren, und oft auch in menschlichen Körpern gefunden. Die vorzüglichsten Theile, in welchen man sie antrifft, sind die Leber, die Nieren und das Gehirn. Doch hat man sie auch in andern Theilen gefunden.

Eine Art derselben hat eine kuglichte Gestalt, die Blase ist auf der Oberfläche glatt, sich überall gleich und ohne äußere Oeffnung. Diese Blasenwürmer findet man selten einzeln, sondern in einem Balg oder in einer dicken Membran eingeschlossen, in welcher sie ohne einige sichtbare Verbindung ganz frey zu liegen scheinen. Am häufigsten findet man diese Art in der Leber und den Nieren, sowohl bey vierfüßigen Thieren als bey den Menschen. Sie variiren zwar in ihrer Gröfse, allein, so wie man sie gewöhnlich antrifft, haben sie ein Viertel bis zu drey Viertel eines Zolls im Durchmesser.

Eine andere Art Blasenwürmer hat eine ovale Gestalt mit einem Anhang oder mit einem Hals, der am schmälsten Ende der Blase befestigt ist. Durch Vergrößerungsgläser entdeckt man an der Spitze dieses Fortsatzes eine Art von Mund; allein es läßt sich

nicht bestimmen, ob derselbe blos zum Anhalten oder zur Aufnahme der Nahrung dient. Man findet diese Art häufig in den Gehirnen der Schaaf, woselbst sie eine Krankheit hervorbringt, die die Landwirth das Drehen nennen. Sie hat keinen bestimmten Platz im Gehirn, sondern wird bald im vordern, bald im hintern Lappen desselben gefunden. Diese Blasenwürmer sind wie die kuglichten auch in einem membranösen Balg eingeschlossen, allein in jedem Balg liegt nur ein Wurm, und die Blase oder der Körper des Thiers ist nur zur Hälfte mit Flüssigkeiten angefüllt, in welchen sich ein geringer Bodensatz findet; da hingegen die kuglichte Art voller und praller ist *).

Diese Art hat, wegen der geringern Quantität Flüssigkeiten, die sie enthält, ein stärkeres Vermögen zur Action in ihrer Blase, und ist daher zur Erläuterung der Muskelkraft dieses Thieres am brauchbarsten.

Nimmt man den Blasenwurm behutsam, unmittelbar nachdem das Schaaf getödtet ist, aus dem Gehirn heraus, und legt ihn in warmes Wasser: so fängt er augenblicklich an, mit den verschiedenen Theilen seines Körpers zu wirken, und bringt abwechselnde Zusammenziehungen und Ausdehnungen hervor. Diese Wirkungen breiten sich beträchtlich aus, bringen eine lebhafteste Undulation in der Flüssigkeit des Thiers hervor, dauern oft länger als eine halbe Stunde fort, bis

*) Auch die Blasenwürmer ohne Hals findet man in den Gehirnen der Schaaf, allein ihre Blase ist dann weniger angefüllt, und nicht so rund, wie man sie in den Lebern antrifft.

das Thier stirbt, und sind ganz den Actionen der Muskeln der vollkommnern Thiere ähnlich. Diese Art Blasenwurm, die unter dem Namen *Taenia hydatigena* bekannt ist, variirt in Betreff seiner Gröfse; einige, die ich lebendig untersucht habe, waren fünf Zoll lang, und an ihrem breitesten Theil fast drey Zoll breit, so dafs sie im Umfang neun Zoll hatten.

An den frischen Häuten eines Blasenwurms entdeckt man selbst mit dem Mikroskop keine Fasern; allein wenn sie getrocknet und dann mit starken Vergrößerungsgläsern untersucht werden: so sehen sie aus wie Papier, das auf Drathröhren gemacht ist. Diese angezeigte subtile Structur trifft man nicht allgemein in den Membranen an, und kann daher als die Organisation angesehen werden, durch welche diese Thiere ihre ausgebreitete Bewegung haben.

Die Häute anderer Arten von Blasenwürmern haben unter dem Mikroskop alle dieselbe Gestalt.

Der Darmkanal einiger zart gebauten Thiere hat ein membranöses Ansehen, dafs der Blase eines Blasenwurms gleich ist, und es ist nicht daran zu zweifeln, dafs er Muskelkraft besitzt, weil wir kein anderes Mittel kennen, durch welches die Nahrungsmittel in demselben fortgeschafft werden könnten. Allein die Actionen des Darmkanals sind, weil wir sie nicht so unmittelbar beobachten können, nicht so bequem zur Erläuterung des Principis der Muskelbewegung, als die Blasenwürmer. Doch können wir sie, weil der Darmkanal eine ähnliche Structur besitzt, als eine Bestätigung desselben betrachten.

Vergleichen wir die Structur eines Muskels aus einem menschlichen Körper mit der Structur der membranösen Blase, aus welcher der Blasenwurm besteht, die offenbar mit einerley Principien der Action begabt sind: so muß dadurch nothwendig die Theorie der Muskelbewegung, die auf die anatomische Structur eines zusammengesetzten Muskels gebaut ist, über den Haufen fallen.

Aus der einfachen Gestalt der Muskularstructur eines Blasenwurms erhellt es deutlich, daß die zusammengesetzte Organisation anderer Muskeln zur Zusammenziehung und Ausdehnung nicht wesentlich, sondern zu andern Zwecken bestimmt ist. Hieraus folgern wir natürlich, daß die Kraft zur Action in der lebendigen Materie einfacher und durch verschiedene Theile des Körpers ausgebreiteter ist, als man gemeinlich zu glauben pflegt.

Nach diesen Bemerkungen sehen wir, daß die Untersuchungen über das Princip der Muskelaction, so wie man sie bis jetzt angestellt hat, indem man die Muskeln vollkommener Thiere untersucht, die auffallendere Wirkungen haben, und daher unsere Aufmerksamkeit stärker anziehen, zu beschränkt gewesen sind.

Durch die Untersuchung der Structur der Muskeln von verschiednen Thieren werden wir uns bald überzeugen, daß die vollkommener organisirten Muskeln, eben weil sie verschiedner anderer Nebenzwecke wegen eine verwickelte Structur haben, unter allen zur Erforschung des Principis der Action am wenigsten geschickt sind.

Ein Physiologe, der bey unserer gegenwärtigen geringen Erkenntniß des thierischen Lebens und der Bewegung, die zusammengesetztesten Muskeln dazu ausfuchen würde, um daran durch eine Untersuchung ihrer Structur die Urfache der Muskularzusammenziehung zu entdecken, würde einem Mann ähneln, der unerfahren in der Mechanik, die Elasticität an einer Feder einer Taschenuhr untersuchen wollte, welches allerdings absurd wäre. Denn obgleich in der Uhr die Feder die Kraft ist, die alle ihre Bewegungen hervorbringt: so ist sie doch so zusammengesetzt, und mit so vielen andern nothwendigen Theilen versehen, daß die Feder für sich nicht genug zur Beobachtung offen liegt.

Wir müssen, um mit Hoffnung eines guten Erfolgs die Urfach der Muskelbewegung zu untersuchen, uns an solche Muskeln halten, die in ihrem Bau die einfachsten sind, und uns bemühen, die Organisation oder den Mechanism zu bestimmen, der zu dieser Action einer lebendigen thierischen Materie nothwendig ist. Auf diese Art werden wir am ersten in der Erforschung des Principis selbst einen Schritt vorwärts machen.

Die zusammengesetzten Muskeln der vollkommnern Thiere öffnen uns in Absicht ihrer Structur und des Zwecks derselben ein weites Feld der Untersuchung. Denn wir werden finden, daß sie eben durch diese verschiedene Organisation die Fähigkeit bekommen, verschiedene Actionen des Körpers zu bewirken, die für Muskeln, welche diese zusammengesetzte Structur und ihre Vortheile nicht haben, zu stark und ausgebreitet seyn würden.

In der gegenwärtigen Vorlesung werde ich mich bloß darauf einschränken, die Hauptzwecke der zusammengesetzten Structur der Muskeln zu betrachten, und auf diese Art es wahrscheinlich zu machen suchen, daß sie dieselbe nicht des Principis wegen besitzen, durch welche die Muskelbewegung hervor gebracht wird.

Die zusammengesetzte Structur dient dem Muskel dazu, ihm Nahrung zu verschaffen, damit seine Action fortdauern könne; ihm Stärke mitzutheilen; ihn fähig zu machen, seine Zusammenziehungen verschieden von der gewöhnlichen Regel einzurichten; und die Wirkung des Muskels über das Maaß seiner absoluten Zusammenziehung zu verstärken. Wie diese verschiedene Zwecke erreicht werden, will ich mich jetzt zu zeigen bemühen.

Der Muskel bekommt seine Nahrung vom Blut, womit er reichlicher versehen wird, als die meisten andern Theile des Körpers. Das Blut dient offenbar zur Unterstützung seiner Action, insofern es ihm verhältnißmäßig mit seiner Action zugeführt wird. Denn wenn ein Muskel zur Action unfähig wird, welches sich bey steifen Gelenken oft ereignet: so nimmt auch die Quantität des Bluts, die ihm zugeführt wird, ansehnlich ab. Die Muskeln haben daher um der Ursache willen so viele Gefäße, damit durch sie der Verlust ersetzt werde, den sie durch ihre Action erleiden. Ohne diese Unterstützung würden ihre Zusammenziehungen von kurzer Dauer seyn.

Die Stärke eines Muskels steht mit der Zahl seiner Fasern, und höchst wahrscheinlich auch mit der Stärke

derselben im Verhältniß. Denn in starken Muskeln zeigt sich die fibröse Structur sehr deutlich, da hingegen in sehr schwachen dieselbe dem Auge nicht sichtbar ist. Fasern sahe man sonst als eine wesentliche Bedingung zur Muskelaction an, und schrieb bloß solchen Theilen dieses Vermögen zu, in welchen man Bündel und Fasern entdecken konnte. Allein nach den Bemerkungen, die ich oben gemacht habe, scheint es mir wahrscheinlicher, daß die Gegenwart distincter Fasern ein Beweis der Stärke eines Muskels ist, und nicht wesentlich zur Muskelanziehung selbst erfordert werde.

Ein zusammengesetzter Muskel hat ein Vermögen, durch welches er das gewöhnliche Maass seiner Zusammenziehungen vermehren und vermindern kann. Dies ist in der That eine sonderbare Einrichtung, die wahrscheinlich von einer Veränderung herrührt, die in dem Muskel selbst vorgeht, und zu welcher er durch seine sehr zusammengesetzte Structur fähig ist.

Die gewöhnliche Stärke der Zusammenziehung der Fasern eines zusammengesetzten Muskels bey den verschiedenen Bewegungen des menschlichen Körpers steht im genauesten Verhältniß mit den Umständen, in welchen der Muskel sich befindet, und der Grad der Zusammenziehung scheint durch das Unvermögen der Faser, nicht kürzer werden zu können, begränzt zu seyn. Doch lehrt uns die Erfahrung, daß, wenn der Raum der Bewegung an einem Gelenke, oder der Abstand zwischen den festen Punkten eines Muskels zufällig verändert wird, die Muskeln ein Vermögen besitzen,

sitzen, den Grad ihrer Zusammenziehungen nach den neuen Umständen zu modificiren.

Dies Vermögen eines Muskels kann man als einen Beweis ansehen, daß das Princip der Contraction unabhängig von der besondern Organisation desselben ist. Denn der Muskel kann in sich selbst eine vollkommene Veränderung erleiden, und seine Fasern können die Hälfte ihrer eigenthümlichen Länge verlieren, und doch dabey dieselbe Contractilität behalten, die sie im natürlichen Zustande hatten.

Folgendes Beyspiel erläutert diesen Satz. Ein Neger von ohngefähr dreißig Jahren hatte seinen Arm über dem Ellenbogengelenk gebrochen, die gebrochenen Enden wurden nicht reponirt, sondern blieben in dem Zustand, in welchen sie durch den Bruch gerathen waren, bis der Callus sich erzeugt hatte. Als der Kranke geheilt war, hatte der verletzte Knochen, vermöge der Lage der gebrochenen Enden, mehr als die Hälfte seiner Länge verloren. Durch diesen Umstand war der zweyköpfige Muskel, der den Vorderarm beugt, um soviel länger als der Abstand zwischen seinem Ursprung und seiner Insertion geworden, daß er bey der stärksten Zusammenziehung kaum im Stande war, sich in eine gerade Linie zu bringen. Allein mit der Zeit, als der Arm seine Stärke wieder bekam, modificirte der Muskel sich nach den veränderten Umständen, verkürzte sich um soviel, als er von seiner Länge verloren hatte, und erlangte in seinem verkürzten Zustand eine solche Contractilität wieder, daß er im Stande war, den Vorderarm zu beugen.

Einige Jahre nach diesem Zufall starb die Person, und die Theile wurden mit größter Genauigkeit untersucht. Die zweyköpfigen Muskeln beider Arme wurden sorgfältig abgelöst, gemessen, und man fand, daß der eine elf und der andere fünf Zoll Länge hatte. Der Muskel des gebrochenen Arms hatte sechs Zoll; also mehr als die Hälfte seiner Länge verloren. Diese Muskeln befinden sich gegenwärtig noch in Hunters Sammlung von Präparaten, die zur Erläuterung der thierischen Oekonomie dienen.

Daß die Muskeln wirklich dieses Vermögen besitzen, hat schon Hunter in einer der vorhergehenden Vorlesungen gezeigt; allein das angegebene Beyspiel ist ein so treffender Beweis für diese Behauptung, daß ich nicht umhin konnte. es bey dieser Gelegenheit zu erwähnen.

Zusammenziehungen der Muskeln sind Wirkungen, durch welche die Lebenskraft eines Thiers merklich erschöpft wird. Dies erhellt aus der Menge Bluts, das denjenigen Muskeln, die oft wirken, zugeführt wird.

Der Erfahrung zu Folge scheint dieser Aufwand der Lebenskraft schneller durch die Ausbreitung der Zusammenziehung als durch ihre Häufigkeit und Stärke verursacht zu werden. Denn wenn wir den Mechanismus des thierischen Körpers untersuchen: so werden wir eine große Verschiedenheit der Structur finden, die keine andere Absicht hat, als die nothwendige Ausdehnung der Zusammenziehung der Muskelfasern so viel als möglich zu vermindern, weil die Häufigkeit der Zusammenziehung nicht verhütet werden kann.

Die Muskeln sind so an die Knochen befestiget, daß sie mit einem großen Verlust ihrer Kraft wirken müssen. Allein dies wird hinlänglich ersetzt durch die geringe Stärke der Zusammenziehung, die erfordert wird. Bey den Muskeln der Respiration sehen wir, daß ihre Zusammenziehungen eher an Häufigkeit als an intensiver Stärke zunehmen.

Obgleich die Schnelligkeit der Bewegung, die durch diese Einrichtung erreicht wird, auch ein ansehnlicher Gewinn ist: so scheint sie doch nicht der Hauptzweck dieser Structur zu seyn. Vielmehr scheint sie dazu bestimmt zu seyn, die Wirkung des Muskels durch kurze Zusammenziehungen zu bewirken, die weniger ermüdend sind, und die Gesundheit mehr schonen, als lange Zusammenziehungen.

Daß man anhaltende Zusammenziehungen der Muskeln nicht lange aushalten könne, davon überzeugt uns sowohl die Wirkung der willkührlichen als der unwillkührlichen Muskeln.

Weil die willkührlichen Muskeln unter der Herrschaft des Willens stehen: so läßt es sich nicht bestimmen, welche Wirkungen durch anhaltende Zusammenziehungen erfolgen werden, indem der Einfluß des Gehirns, der sich den Nerven mittheilt, bald geschwächt wird und die Wirkung derselben hemmt. Allein wenn die Zusammenziehung der willkührlichen Muskeln durch irgend eine Ursach unwillkührlich wird: so scheint die Differenz in der Zeit ihrer anhaltenden Wirkung in einem umgekehrten Verhältniß mit der Stärke ihrer Zusammenziehung zu stehen. Denn Muskeln, deren gewöhnliche Verrichtungen in kurzen

Zusammenziehungen bestehen, können eine lange Zeit fortwirken, während das diejenigen, die durch lange Zusammenziehungen vollzogen werden, bald aufhören.

In den Muskeln eines paralytischen Arms kann ihre Wirkung bis auf einen gewissen Grad Jahrelang fort dauern, die Zeit des Schlafs ausgenommen, ohne das dadurch eine Veränderung in der Gesundheit oder in den Theilen selbst erfolgt. Allein in einem epileptischen Anfall, in welchem die Actionen ebenfalls unwillkürlich sind, aber längere Zusammenziehungen erfordern, hören sie bald auf, und hinterlassen eine grofse Erschöpfung in der leidenden Person, eine Wirkung, die mehr von der Stärke der Zusammenziehungen, als von ihrer Häufigkeit herrührt.

Geben wir auf die Wirkungen der unwillkürlichen Muskeln acht: so werden wir finden, das sie zwar durchs ganze Leben fort dauern, aber in Betreff ihrer Intensität schwach sind. Werden sie aber durch irgend einen Zufall in Ansehung ihrer Stärke vermehrt: so können sie nicht fort dauern, und die Theile werden unvermögend, dieselben eine lange Zeit auszuhalten. Das Zwerchfell und die Intercostalmuskel wirken unaufhörlich bey der Respiration, aber sie wenden nie ihre volle Kraft an. Bey Lachen, welches gleichfalls eine unwillkürliche Action ist, sind die Actionen dieser Muskeln stärker; allein sie werden deswegen auch in einer kurzen Zeit so abgemattet, das die Wirkung nothwendig aufhören mufs.

Nirgends ist im thierischen Körper Gebrauch von der Muskelzusammenziehung gemacht, wo andere Mittel denselben Effect hervorbringen konnten. Daher

finden wir, daß häufig elastische Bänder den Muskeln substituirt sind. Selbst da, wo Muskeln sind, sind verschiedene Mittel angewandt, die Intensität ihrer Contractionen zu mindern,

Bey der Betrachtung der verschiedenen Gestalt der Muskeln und des Zwecks derselben ist es angenehm, die verschiedene Richtung der Fasern zu bemerken, die offenbar den Zweck hat, der Nothwendigkeit starker Zusammenziehungen zu begegnen. Die Intensität der Muskelaction, die durch diesen Mechanism erhalten wird, ist größer als die Schnelligkeit und Grösse der Wirkung, die der Muskel hervorbringen soll. Dies scheint unveränderlich der Fall zu seyn.

Muskeln, die nur dann und wann wirken, haben fast eine gerade Richtung ihrer Fasern, wodurch sie keinen mechanischen Vortheil erreichen. Der Schneidermuskel ist ein Beyspiel dieser Art.

Die Muskeln, welche häufig gebraucht werden, sind verwickelter in ihrer Structur. Die Muskeln der Finger sind halb gefiedert; die, welche die Fersen bey dem Gehen aufheben, sind ganz gefiedert; und die, welche die Schultern aufrichten, haben eine zusammenge setzte gefiederte Bauart; die Muskeln der Rippen sind kreuzförmig.

Daß beide Lagen der Intercostralmuskeln zu gleicher Zeit wirken, habe ich im Jahre 1776 durch einen Versuch bestätigt gefunden. Ich löste einen Theil der äußern Intercostralmuskel von der Brust eines Hundes ab, und bemerkte deutlich, daß beide Lagen dieser Muskeln in Action waren. Die Fasern beider Lagen zogen sich ganz zu einerley Zeit zusammen.

Die verschiedenen Structuren und Gestalten der Muskeln, und der mechanische Vortheil, der ihnen daraus erwächst, sind bereits in den vorigen Vorlesungen über diesen Gegenstand erörtert. Allein es giebt eine Form eines Muskels, in welcher die Construction der Fasern eine ansehnliche Ersparniß der Muskularzusammenziehung bewirkt, auf welche man bis jetzt keine Rücksicht genommen hat.

Der Muskel, auf welchen ich anspiele, ist das Herz, der vorzüglichste Muskel des ganzen Körpers, sowohl in Rücksicht der Häufigkeit seiner Wirkung als in Rücksicht des Zwecks derselben. Bey der Untersuchung dieses Muskels werden wir finden, daß seine Fasern eine von den andern Muskeln sehr verschiedene Construction haben. Diese Construction scheint dieselben vor allen andern fähig zu machen, ihre Wirkung durch eine geringere Intensität der Zusammenziehung hervorzubringen.

Allein wenn ich die muskulöse Structur des Herzens in Erwägung ziehe: so spreche ich blos von demjenigen Theil desselben, den man die Ventrikeln nennt, welche man als zwey abgeforderte Muskeln betrachten kann. Der rechte Ventrikel, der das Blut durch die Lungengefäße treibt, bewirkt die kleine, und der linke, der das Blut durch die Aeste der Aorta in den ganzen Körper verbreitet, bewirkt die sogenannte große Zirkulation des Bluts.

Bey einer oberflächlichen Untersuchung dieser beiden Ventrikeln scheint es, als wenn der muskulöse Theil, durch welchen sie beide vereinigt sind, halb dem rechten und halb dem linken Ventrikel angehörte.

Diesem Ansehen nach würden die Seiten des linken Ventrikels, ob sie gleich offenbar muskulöser sind als der rechte, nicht stärker seyn, im Verhältniß der verschiedenen Wirkung, die sie hervorbringen haben. Allein wir finden bey der Zerlegung des Herzens, daß die Wand fast ganz ein Theil des linken Ventrikels ist, wodurch er ein großes Uebergewicht über den andern bekömmt, und fähig wird, das große Werk, den Körper mit Blut zu versehen, zu Stande zu bringen.

Der linke Ventrikel ist, wenn er von den übrigen Theilen abgefondert ist, ein hohler eyförmiger Muskel, aber etwas mehr zugespitzt als ein gewöhnliches Ey. Er besteht aus zwey distincten Sätzen von Fasern, die wie Schichten über einander liegen. Die äußere Schichte entspringt von der Wurzel der Aorta, und legt sich um den Ventrikel spiralförmig bis zur Spitze desselben an, wo sie sich endiget, nachdem sie durch eine halbe Wendung denselben geschlossen hat. Die innere Lage ist in Rücksicht des Ursprungs, der Art, wie sie den Ventrikel umgiebt, und der Endigung, vollkommen der äußern Lage gleich, nur daß die Fasern eine ganz entgegengesetzte Richtung haben. Sie kreuzen sich mit den Fasern der äußern Lage auf ihrem ganzen Wege, und wo sie sich endigen, vermischen sich beide Lagen in eine Masse. Durch diese Richtung der Fasern bekömmt der Ventrikel einen Vortheil über alle andere Muskeln des Körpers, wodurch er zu seinem Geschäft vorzüglich fähig wird, so daß es unmöglich scheint, ihnen eine andere Richtung zu geben,

die eben so vollkommen dem Zweck entspräche, zu welchem sie bestimmt sind.

Durch diese spiralförmige Lage werden die Fasern dieses Muskels fast um ein Viertel länger, als der Abstand zwischen ihrem Ursprung und ihrer Insertion ist. Weil die Richtung beider Lagen verschieden ist: so wird dadurch nur die Hälfte der Contraction in jeder Faser bey der Action erfordert, die sonst nothwendig wäre. Endlich weil die Wendung beider Schichten an der Spitze des Ventrikels in entgegengesetzter Richtung geschieht: so wird dieselbe dadurch fixirt und die Seitenbewegung verhütet.

Bey der Action des Ventrikels kommen zwey verschiedene Wirkungen zu Stande. Die erste bringt die Spitze des Herzens seiner Grundfläche näher; dadurch wird das Blut dahin in Bewegung gesetzt, wo der Widerstand am geringsten ist, und es bekömmt in seiner Bewegung eine Richtung nach dem Lauf der Aorta. Die andere bringt die Seiten des Ventrikels einander näher, wodurch die schon vorhandene Bewegung des Bluts noch mehr beschleuniget wird. Die spiralförmige Richtung der Fasern macht endlich die Wirkung der Kraft während der ganzen Action mehr gleichmäfsig, als es durch irgend eine andere Construction hätte geschehen können. Die Spiralaction schließt die Mitralvalveln, indem sie die Spitze in die Höhe hebt, welches blos durch diese eigne Structur erreicht werden konnte.

Vermöge dieses schönen Mechanisms der Muskelfasern des linken Herzens, den ich jetzt beschrieben habe, verrichtet dasselbe sein Geschäft durch eine

geringere Zusammenziehung im Verhältniß mit der Länge seiner Fasern (ob sie gleich für sich verhältnißmäßig länger sind), als ein anderer Muskel des Körpers; bringt also auch einen stärkern Effect in einer kürzeren Zeit hervor.

Der rechte Ventrikel liegt an der äußern Seite des linken, mit dem er innig verbunden ist. Er hat keine eiförmige, sondern eine dreyeckigte Gestalt. Auch hat er keine eiförmige Structur, sondern besteht aus zwey Schichten, deren Fasern eine sehr verschiedene Richtung haben.

Der Theil dieses Ventrikels, der einen Theil der Scheidewand des Herzens ausmacht, besteht bloß aus einer Lage von Fasern, die in ihrer Richtung der unterliegenden Lage des linken Ventrikels ähneln. Doch haben sie eine mehr schiefe als spiralförmige Richtung, weil sie kürzer sind, und an den Rändern der Höhle verwirren sie sich mit den Fasern der entgegengesetzten Seite.

Der Theil, welcher der Scheidewand gegenüber liegt, besteht aus drey Lagen von Fasern. Die äußere Lage hat eine fast länglichte Richtung; die beiden unterliegenden kreuzen sich, und haben eine schräge Querlage, so daß die eine etwas nach oben, die andere etwas nach unten geht, und beide endigen sich an den Rändern der Scheidewand.

In der Structur dieses Muskels finden wir die mechanischen Vortheile nicht, die wir in dem linken Ventrikel antreffen. Doch wird dies durch die Lage desselben ersetzt. Denn wenn das Blut dieser Höhle erst in Bewegung gesetzt, und in seinem Lauf die ge-

hörige Richtung durch die Wirkung der Spitze des linken Ventrikels bekommen hat: so erfordert diese Bewegung bloß Unterstützung und Beschleunigung; und eben darauf ist die Structur dieses Ventrikels sehr gut berechnet. Auch wird er in seiner Wirkung unterstützt durch die Anschwellung der Scheidewand von der Seite in seiner Höhle, während der Zusammenziehung des Linken Ventrikels.

Ich habe mich bemüht, in dieser Vorlesung theils die einfachste Structur zu zeigen, die einer Muskelaction fähig ist, theils die Vortheile anzugeben, die durch die verschiedenen zusammengesetzten Structuren beabsichtigt werden.

Der Gesichtspunct, den ich in Betreff dieses Gegenstandes genommen habe, giebt uns eine Idee von der Ausbreitetheit der Muskelaction in verschiedenen thierischen Körpern, und macht es wahrscheinlich, daß sehr verschiedene Structuren in den vollkommnern Thieren mit dem Princip der Muskelkraft begabt sind, insofern man von demselben auch die Wirkung der kleinen Arterien und der Saugadern ableiten muß.

Um zu zeigen, ob man auch in den Membranen der vierfüßigen Thiere eine solche Action darstellen könnte, machte ich den folgenden Versuch.

Der Versuch wurde mit der innern Haut der Urinblase eines Hundes angestellt, die, weil das Thier gewaltsam getödtet war, sehr zusammengezogen war, und die ganze Füllmasse derselben in dem Augenblick des Todes ausgetrieben hatte.

Die Methode, die ich zur Darstellung der Muskelkraft dieser Membran anwandte, ist ganz dieselbe, die

Hunter bey seiner sinnreichen Untersuchung der Structur der Blutgefäße gebraucht hat.

Die Blase wurde geöffnet, und ein Theil der innern Membran, die in Falten zusammengezogen war, ausgeschnitten. Dieser Theil wurde ausgebreitet, so daß er ohne Falten war, und auf ein Stück geschliffenes Glas gelegt, um alle Friction zu verhüten. Die Länge dieses Stücks in seinem zusammengezogenen Zustand war genau $\frac{1}{4}$ eines Zolls; nachdem es ausgedehnt war, hatte es $1\frac{1}{2}$ Zoll, und da es sich wieder selbst überlassen wurde, zog es sich wieder bis auf 1 Zoll zusammen. Es war also um $\frac{1}{4}$ eines Zolls länger geworden, als unabhängig von der Elasticität wegen einer mangelnden Action des lebendigen Körpers hinzugenommen waren. Der ausgeschnittene Theil dieser Membran hatte also zwey Kräfte der Contraction: Muskelkraft, die $\frac{2}{3}$ eines Zolls, und Elasticität, die $\frac{1}{3}$ eines Zolls gleich war.

Ein anderer Theil derselben Membran, der $\frac{1}{2}$ Zoll lang, und $\frac{1}{4}$ Zoll breit war, wurde auf gleiche Art behandelt, und man fand, daß die muskulöse Zusammenziehung $\frac{1}{3}$ eines Zolls, und die elastische $\frac{1}{4}$ eines Zolls ausmachte.

Eine dritte Portion dieser Membran, $\frac{1}{2}$ lang und $\frac{1}{8}$ Zoll breit, zog sich durch ihre Muskelkraft $\frac{1}{3}$, und durch ihre Elasticität $\frac{1}{8}$ Zoll zusammen.

Es verdient kaum angemerkt zu werden, daß die Muskularzusammenziehung in einer solchen membranösen Structur nicht die stärkste seyn kann, doch muß dieser Umstand bey dergleichen Versuchen nicht aus der Acht gelassen werden.

Die innere Haut der Harnröhre hat bekanntermaßen Zusammenziehungskraft, welches die spastischen Constrictionen lehren, die in derselben sich ereignen. Wird diese Membran getrocknet, und mit dem Mikroskop untersucht: so findet man, daß sie nicht die Structur der Blase eines Blasenwurms hat, sondern aus einer Sammlung von Blutgefäßen besteht, die ein Netzwerk bilden. Wir müssen deswegen annehmen, daß die Action in den kleinen Blutgefäßen stattfindet.

Aus diesen Versuchen und Bemerkungen erhellt, daß die membranösen Structuren eine Action haben, die ihnen bis jetzt abgesprochen ist. Es ist offenbar, daß das Princip der Muskelkraft zu den Zwecken der thierischen Oekonomie weit ausgebreiteter ist, als man gewöhnlich glaubt.

Aus den oben gemachten Bemerkungen erhellt, daß es schon mit Schwierigkeiten verbunden ist, die gewöhnlichen Phänomene der Muskelbewegung zu erklären; um desto schwerer wird die Erforschung des Principes seyn, von welchem diese Bewegung abhängt, ein Princip, das so ausgedehnt als das Leben, mit demselben gleichzeitig und in der That das einzige Merkmal der Gegenwart des Lebens ist.

Es war nicht mein Voratz, Licht über dieses Princip zu verbreiten. Ich habe mich nur bemüht, einige Umstände, die den Mechanism bey der Muskelbewegung betreffen, festzusetzen, und will andern es überlassen, diese schwierige und verwickelte Untersuchung zu verfolgen.

Ein Schreiben von *Joseph Mangili*
an den berühmten Anatomen *Ant.*
Scarpa zu Pavia über das Nerven-
system des Blutigels, des Regen-
wurms und anderer Würmer *).

Aus den meisten anatomischen und physiologischen Beobachtungen der Neuern, und aus dem Ihrigen vorzüglich, theuerster Mann! ergiebt es sich vollkommen, daß Empfindung und Reizbarkeit, diese wesentlichen Eigenschaften der Thiere, durch ein inniges Band mit einander verbunden sind. Sie haben in der Vorrede Ihres vortrefflichen Werks über die Nerven des Herzens so viele aus der Anatomie und Pathologie entlehnte Gründe für diese Verbindung angegeben, daß kein Zweifel mehr darüber stattfinden kann. Demohngeachtet stützen sich die Vertheidiger der Hallerschen Lehre, daß Reizbarkeit nichts mit dem Vermögen zu empfinden gemein habe, auf einen, wie sie glauben, starken Grund, daß es nämlich verschiedene Thiere giebt, die einen hohen Grad von Reizbarkeit besitzen, und doch schlechterdings gar keine Nerven haben. Hier führen sie besonders mit Hallern die Blutigel als Beyspiele an, berufen sich auf die Spulwürmer und andere Würmer dieser Gattung, auf Polypen, Muscheln, und zuletzt auf Thierpflanzen.

*) De systemate nerveo hirudinis, lumbrici terrestres aliorumque vermium, *Joseph Mangili* epistola, Ticini 1795.

Sonderbar ist es in der That, daß Haller nicht gewußt hat, daß schon der Franke Poupert am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts das Nervensystem der Blutigel entdeckt habe, wie man aus der von ihm im Journal des sçavans, Ann. 1697. Nr. 28. bekannt gemachten anatomischen Beschreibung desselben sehen kann. „Un nerf, sagt er, de la grosseur d'un crin de cheval tout noir, difficile à rompre, noué d'espace en espace, commençant à la bouche de l'animal passe sur les parties de la génération, l'atache en ligne droite à l'intestin tout au long par dessous, finit au petit cercle, qui est au bout de la queue, et jete en chemin faisant des rameaux à droite, et à gauche, qui partent de chaque neud. Il y a bien de l'apparence que c'est par ce canal, que coulent abondamment les esprits qui donnent tant de vivacité a ce reptile, qui le font plier en tant de manieres, nager si vite, si promptement, et sucir avec tant d'avidité., Eben so sehr muß man sich darüber wundern, daß es Hallern unbekannt war, was Willis in seinem Werke de anima brutorum 1675 *) von dem Nervensystem des Regenwurms gesagt hat.

Da es mir interessant zu seyn schien, daß dieser Gegenstand von neuem und genau untersucht würde:

*) Ohngeachtet auf der ersten Figur der vierten Tafel des angeführten Werks das Nervensystem des Regenwurms deutlich vorgestellt ist: so muß man doch der Wahrheit zur Steuer es gestehen, daß Willis dasselbe für eine Arterie gehalten habe. Denn S. 18 sagt er vom Regenwurm:

so habe ich diese Arbeit selbst übernommen, und den Anfang mit den eben erwähnten Thieren gemacht, weil ich bemerkte, daß besonders bey diesen Thieren das Nervensystem einer genauern Beschreibung und Abbildung bedürfte *). Eben diese Untersuchungen werde ich in der Folge an andern Thieren anstellen. Denn wie sich das Nervensystem der zweyschaaligen Muscheln, das der berühmte Hochlehrer der Anatomie und Physiologie, Presciani, neulich mit der größten Geschicklichkeit entdeckt hat, verhalte, werden wir bald durch die öffentliche Bekanntmachung dieser Erfindung erfahren.

Gegenwärtig werde ich also erst eine kurze Beschreibung des Nervensystems des Blutigels und des

“über der Oeffnung des Mundes liegt das Gehirn (das aber in der That nicht vorhanden ist), das sehr klein und weiß wie eine Blase ist;“ und bey der Erklärung der Kupfers fügt er hinzu: “das Gehirn, auf dessen Oberfläche eine Arterie sich ausbreitet, die nachher zum Herzen und von da zum Schwanz fortläuft.“

*) Unter den verschiedenen Schriftstellern, die von den Blutigeln geschrieben haben, sind nur zwey gewesen, die Abbildungen von dem Nervensystem derselben geliefert haben, und diese sind so unvollkommen und unrichtig, daß man nichts daran erkennen kann. Und dies ist kein Wunder, denn Dillenius schreibt Eingeweiden, die zu ganz andern Verrichtungen bestimmt sind, den Sitz des Sensorii communis zu, und meint, diese Eingeweide wären eben so viele große und kleine Gehirne. Morand erwähnt in seiner anatomischen Beschreibung des Blutigels der Nerven gar nicht; aus seinen Worten erhellt sogar, daß er mit dem Ort und der Gestalt des Nervensystems dieses Thieres ganz unbekannt gewesen sey. Und doch schrieben Morand und Dillenius beide später als Poupert.

Regenwurms liefern, und hernach die Versuche erzählen, die zum Beweise dienen, daß das, was ich abgebildet habe, wirklich Nerven sind, daß diese Nerven sich mit den Muskelfasern dieser Thiere verbinden, und auf einander eine wechselseitige Wirkung haben. Denn es ist mir durch Hülfe des Metallreizes gelungen, Erscheinungen zu sehen, die bis jetzt den größten Naturforschern unbekannt geblieben sind. Diese wurden nämlich, eben deswegen, weil sie auf diese Art eine Verbindung zwischen der Reizbarkeit und Empfindlichkeit zu zeigen nicht im Stande waren, dadurch verleitet, es zu leugnen; oder doch wenigstens es zu bezweifeln, daß diese Thiere Nerven hätten. Andere behaupteten gegentheils, sie hätten Zusammenziehungen durch diese Reitze bey den genannten Thieren hervorgebracht, die ihrer Meinung nach keine Nerven befäßen. So reissen nicht selten Vorurtheile berühmte und einsichtsvolle Männer zu schießen Behauptungen hin.

Meine Verfahrensart bey der Untersuchung der Blutigel bestand darin, daß ich das Thier mit Nadeln am Munde und am Schwanze auf ein Brett befestiget; es im Brandwein tauchte, um es schnell zu tödten, und seine von Natur weichen Theile härter zu machen, damit sich das Nervensystem leichter und vollständiger daran bearbeiten lasse. Nun schnitt ich den Bauch des auf dem Rücken liegenden Blutigels vom Kopfbis zum Schwanz auf. Nachdem ich die Bänder des Schnitts auseinander zog, kam mir ein nerviger Faden zu
Gesichte,

Gefichte, an welchem hie und da Nervenknoten zu bemerken waren. Ich entfernte nun mit dem größten Fleiße die Ränder noch weiter von einander, nahm etwas von der Haut, von der unter ihr liegenden muskelartigen Substanz und von andern hervorstehenden Theilen weg; hierauf sah ich nun den ganzen nervigen Faden, und außerdem noch viele deutliche aus jedem Knoten hervorkommende Nervenäste.

An diesem überall mit Nervenknoten versehenen Strang, den ich in Zukunft das Rückenmark des Blutigels nennen will, bemerkte ich, daß er aus zwey sehr genau mit einander verbundenen Fäden zusammengesetzt sey, welches ich in der Kupfertafel durch eine kleine schwärzliche Linie auf dem Rückenmark anzudeuten gesucht habe. In diesem Rückenmark sind 23 Nervenknoten befindlich, die nicht alle gleich weit von einander stehen, nicht von gleicher Gestalt und GröÙe sind, auch keine gleiche Anzahl von Faden von sich geben. Der erste (S. Taf. III. Fig. 1. no. 1.) und der letzte (23ste) Nervenknoten sind größer als die übrigen, haben auch mehr eine kugelförmige Gestalt. Aus dem ersten gehen zu den obersten Theilen drey Nervenfädchen zu jeder Seite ab, von denen das größte das ist, das in der Axe liegt, und gegen den Mund fortgeht; die beiden andern sind kleiner. Aus dem letzten Knoten gehen mehrere Fädchen hervor, die äußerst dünn sind, und sich strahlenförmig in das Schwanzende des Thieres verlieren. Aus dem vorletzten Knoten, der sehr klein ist, kommt gewöhnlich zu jeder Seite nur ein Nervenfädchen heraus. Auch aus dem zweyten Knoten, der sehr nahe an dem ersten liegt, und

beynahe unmittelbar mit ihm zusammenhängt, sah ich nur zwey Nervchen hervorkommen. Aus einem jeden der übrigen neunzehn Nervenknoten, deren Zwischenraum an den Enden geringer als in der Mitte ist, wie man dies deutlich auf der beygefügten Tafel erkennt, sah ich beständig vier Fäden und zwar zwey zu jeder Seite in spitzen Winkeln abgehen. Der obere Faden läuft nach dem Rücken zu; der untere aber, der sich in mehrere kleinere Aeste vertheilt, versieht die untern muskelartigen und häutigen Theile, und zum Theil auch die Eingeweide. Uebrigens sind die neunzehn in der Mitte liegenden Knoten sehr platt, und einigermaßen rautenartig gestaltet.

Da ich nun durch die äußern sinnlichen Kennzeichen der Nerven und durch ihre Knoten überzeugt war, daß dies das Nervenystem des Blutigels sey, welches Poupert beschrieben hatte: so ging ich zur Untersuchung der Nerven im Regenwurm über, und zwar auf die nämliche Art, wie ich sie beym Blutigel angestellt hatte. Ich tödtete auch diesen in Brantwein, befestigte ihn auf einen Tisch, und schnitt ihn der Länge nach auf. Schon bey dieser einfachen Verfahrungsart zeigte sich sogleich der weißse Faden, den Willis in der Erklärung seiner Abbildung des Spulwurms eine Pulsader nennt, und den ich, meiner Meinung nach, mit eben dem Rechte, wie beim Blutigel, das Rückenmark des Regenwurms nennen darf. Sowohl am Kopfsende (S. Taf. III. Fig. 2. X.), als an dem Schwanzende (Z.) fand ich den Faden gespalten, und nachdem ich die Ränder des Schnitts mäsig von einander gezogen und den hervorstehenden Rand desselben weggeschnit-

ten hatte, kamen die äußerst kleinen und kurzen Fäden zum Vorschein, die in die Muskeln und in die andern Theile des Thieres sich verbreiteten. Vergeblich habe ich das von Willis erwähnte Gehirn unter der Spaltung (x) des Rückenmarks gesucht; dagegen habe ich aber gesehen, daß diese zwey vorzüglich großen Aeste auf eine bewundernswerthe Art in den Mund und in die ihm nahe gelegenen Theile verbreitet wurden. Dies Rückenmark (X. T. Z.) fand ich am dicksten in der Gegend der ersten Ringe unter der Spaltung (x), welches aber wegen Kleinheit der Theile im Kupfer nicht ganz deutlich hat vorgestellt werden können. Unter dieser dickern Stelle wird das Rückenmark etwas dünner, und mit Beybehaltung dieses dünnern Volums erreicht es die untere Spaltung (z), wo es mit zwey Aesten in die Gegend und an die Seiten des Hintern sich vertheilet.

Im Rückenmark des Regenwurms sieht man keine Nervenknotten, sondern der Faden schwillt nur in denen Gegenden an, wo die Ringe hervorstehen, und wird an denen Stellen dünner, wo sich die Vertiefung zwischen den Ringen befindet. Aus den angeschwollenen Theilen kommen an beiden Seiten die sehr dünnen Fädchen hervor, die sich in die Muskeln und in die andern Theile des Thieres verbreiten. Eine genauere Verbreitung dieser aus dem Rückenmark hervorkommenden Nerven werde ich vielleicht bey einer andern Gelegenheit anzeigen. Jetzt begnüge ich mich damit: den Hauptsitz des Sensorium commune in einem so gallertartigen und wenig bekannten Wesen, wie der Spulwurm es ist, angezeigt zu haben.

Aus dem beystehenden Kupfer ersehen Sie, würdigster Mann! das ich mit Fleiß die unter dem Nerven-system liegenden Eingeweide weggelassen habe; theils weil diese weniger zu meinem Zweck gehörten, theils weil ich weiß, das Andere diese Theile schon deutlich genug beschrieben und vorgestellt haben. Nur dafür habe ich gesorgt, das das Nerven-system so deutlich, als es bey so kleinen Thieren geschehen konnte, vorgestellt werden möchte.

Der Engländer, Johann Fyshe, hat in seiner Abhandlung von den Würmern den weissen gespaltenen Faden bey dem Regenwurm mit Willis eine Arterie genannt. Auf welche Art beide erwähnte Schriftsteller in diesen Irrthum verfallen sind, will ich jetzt noch mit wenigen, besonders für solche anzeigen, die in dergleichen Zergliederungen weniger geübt sind. Sobald nämlich der lange Schnitt durch die Bedeckungen des Regenwurms auf die oben angezeigte Art gemacht ist, und die unter den Bauchmuskeln gelegenen Blutgefäße unverletzt geblieben sind: so sieht man zuerst eine große, nach der Länge des ganzen Thieres fortlaufende Pulsader. Hinter dieser liegt das Rückenmark, das von derselben größtentheils von oben bis unten bedeckt wird. Sobald man aber diese Arterie entweder gelinde aufhebt, oder aus ihrer Stelle verschiebt: so zeigt sich das Rückenmark sogleich. Dies unterließ Fyshe, und darin liegt der Grund, das er einen sonst auffallenden Theil überfah.

Ohngeachtet diese Zergliederung es hinlänglich lehrte, das den Blutigeln und Regenwürmern das

Nervensystem nicht fehle: so hielt ich es doch für gut, diese Wahrheit durch einige, an lebendigen Thieren dieser Art angestellte, neue Versuche zu bestätigen. Jeder Naturforscher kennt jetzt die Wirkungen, die Metalle von verschiedener Art auf die Muskeln hervorbringen, wenn die Armaturen, wie man sie nennt, entweder nur am Nerven, oder an die Nerven und Muskeln zugleich angebracht sind, und entweder unmittelbar, oder vermittelt eines metallenen Conductors in Verbindung gebracht werden. Auch ist es bekannt: daß man einen merkwürdigen Unterschied unter willkührlichen und unwillkührlichen Muskeln an den Thieren beobachtet. Bey den willkührlichen Muskeln entsteht nämlich allemal eine Zusammenziehung, man mag von den Metallen, die eine verschiedene Capacität, oder vielmehr eine verschiedene Kraft, die Electricität zu erregen, besitzen, das eine an die Nerven, das andere an die Muskeln, worein die Nerven sich verbreiten, anbringen, oder man mag diese Armaturen blos an die Nerven, die zu dem Muskel gehen, anlegen, so daß die Electricität allein auf die Nerven wirksam ist. Dahingegen ist es bey unwillkührlichen Muskeln ausgemacht, daß keine Zusammenziehung erfolgt, wenn nicht das eine Metall an die Nerven, das andere an die Muskeln angebracht wird, in welche die Nerven sich ausbreiten. Ferner ist es bekannt, daß lebhaftere Zusammenziehungen erfolgen, wenn beide Metalle an das Fleisch des unwillkührlichen Muskels angelegt werden. Durch meine Versuche werde ich es anzeigen, zu welcher Art von Nerven die Nerven

des Blutigels und des Regenwurms gezählt werden müssen.

Ich befestigte einen lebendigen Blutigel und einen Spulwurm auf einen Tisch; legte unter den Rücken dieser beiden Thiere Stäbe von Silber und von Zink; und als ich diese Stäbe theils unmittelbar mit einander, theils vermittelt eines metallenen Conductors in Verbindung brachte, bemerkte ich eine kaum merkbare Zusammenziehung der Thiere.

Ich wiederholte diesen Versuch auf die Art, daß ich die Thiere mit dem Bauch gegen den Tisch kehrte, um dadurch die Distanz zwischen dem Rückenmark und den Metallstäben zu vermindern. Hierauf wurden die Zusammenziehungen weit lebhafter.

Noch stärker äußerten sich die Zusammenziehungen, als ich den Thieren die Haut abzog, sie gleichfalls mit dem Bauch gegen den Tisch kehrte, und die Stäbe unmittelbar an die Muskeln brachte.

Am stärksten und allgemeinsten waren die Zusammenziehungen beym Blutigel und beym Regenwurm, wenn ich bey beiden das Rückenmark entblößte, und unmittelbar auf dieselbe Stäbe von verschiedenen Metallen, oder von verschiedener Kraft, die Electricität zu erregen, auflegte, und mit einander in Verbindung brachte.

Die Zusammenziehungen der Muskeln bemerkte ich allemal an denjenigen Theilen, die zwischen der Armatur lagen. Im Blutigel waren die Zusammenziehungen stärker, wenn ich auf den Nervenknotten einen

Zinkstab und auf die Muskeln, die von dem Knoten ihre Nerven erhielten, den Silberstab legte. An dem Blutigel bemerkte ich beständig starke Zusammenziehungen, wo ich auch die Armatur an das Rückenmark anbringen mochte; es mochte auf den Eingeweiden liegen, oder ich mochte es mit einem Haken aufheben, und aufgehoben dasselbe allein armiren.

An der ganzen Länge des Rückenmarks des Regenwurms zeigten sich gleichfalls Zusammenziehungen, wenn ich verschiedene unter einander verbundene Metallstäbe an dasselbe brachte, ich mochte das Rückenmark mit dem Haken in die Höhe ziehen oder auf den Eingeweiden liegen lassen.

Wenn ich das Rückenmark des Regenwurms in der Mitte durchschnitt, ohne den übrigen Körper des Thieres zu zerschneiden, und an einen von den Knoten desselben vermittelt eines Halsens das Thier aufhing: so erfolgten die Zusammenziehungen nur in dem Theil des Regenwurms, zu welchem der Theil des Rückenmarks gehörte, an den ich die verschiedenen mit einander verbundenen Metallstäbe angebracht hatte:

So oft ich aber in allen vorerwähnten Versuchen Stäbe von einerley Metall, sie mochten beide von Silber, oder beide von Zink seyn, anwandte: so erhielt ich keine Muskelzusammenziehungen.

Hundert und mehrmal habe ich diese Versuche auf verschiedene Art wiederholt, mich verschiedener Erregungsmittel der Electricität bedient, die ich so-

wohl aus dem mineralischen als vegetabilischen Reich hernahm; und allemal mit dem nämlichen Erfolg. Dabey unterschied ich bey jedem Versuch sorgfältig die willkührlichen Bewegungen des Thieres von denen, die ich durch die Kunst erregte.

Die nämlichen Versuche habe ich mit lebendigen Gartenschnecken (*Helix terrestris*) und mit nackten Schnecken (*Limax*) vorgenommen, bey welchen andere, wie ich wufste, diese Versuche umsonst angestellt hatten. Als ich eine lebendige nackte Schnecke öffnete, und den Knoten entblößte, aus dem die Nerven der Muskeln dieses Thieres entspringen, erhielt ich sehr merkliche Zusammenziehungen in den Muskeln desselben, so oft ich verschiedene Armaturen, entweder an die Nerven allein, oder an den Knoten und an den Muskeln anbrachte; dahingegen blieben die Eingeweide ganz ruhig. Wenn ich Metallstäbe von gleicher Art anwandte, erfolgten keine Zusammenziehungen der willkührlichen Muskeln. Das nämliche beobachtete ich an der Gartenschnecke (*Helix terrestris*.)

Aus allen diesen Versuchen erhellet hinlänglich, auf welche Art der Sitz des Sensorium commune in dem Blutigel und in dem Regenwurm ausgemittelt werden muß, und nach welchen Gesetzen die Nerven dieser Thiere wirken. Ihre Nerven halte ich für solche, die den willkührlichen Muskeln angehören, indem sie für sich und ohne Muskeln gereizt, die Muskeln, in die sie sich verbreiten, zur Zusammenziehung bestimmen.

Doch mag ich es nicht läugnen, daß in diesen Thieren auch kleine Nerven vorhanden sind, die, wenn sie gleich aus dem gemeinschaftlichen Quell, nämlich aus dem Rückenmark, entstehen, deswegen doch nicht durch Metallreize in Bewegung gebracht werden können, weil sie sich in unwillkührliche Organe verbreiten. Es verhält sich damit wie mit den Nerven des Herzens, des Magens, der Gedärme bey vollständigen Thieren, die, ob sie gleich eben sowohl als die Nerven der Gliedmassen vom Rückenmark entstehen, doch durch keine Reizungen zur Zusammenziehung gebracht werden, weil sie sich in unwillkührliche Muskeln verbreiten. Das achte Nervenpaar, durch welches am Halse willkührliche Bewegungen erregt werden, bringt unter dieser Gegend, man mag es reizen wie man will, keine Erregungen der unwillkührlichen Muskeln, in welche es sich verbreitet, hervor.

Dies ist es ohngefähr, was ich Ihnen, theuerster Mann! vorzüglich in Betreff der Nerven des Blutigels und des Regenwurms mitzutheilen habe; nebst einigen Bemerkungen über gehäuste und nackte Schnecken und über die Muscheln. Ich bin gesonnen, mit allem ersinnlichen Fleiß die Nerven in Polypen und andern Arten dieser Thiere, auch in Thierpflanzen aufzsuchen. Gelingt es mir, wie ich hoffe, sie auch in diesen Thieren darzuthun: so werde ich klar beweisen können, daß Sie mit Recht behauptet haben, diejenigen, die sich auf reizbare Thiere berufen, in welchen noch keine Nerven entdeckt sind, hätten

Unrecht, wenn sie behaupteten, daß in diesen Thieren die Nerven fehlten, oder nie in ihnen entdeckt werden würden. Leben Sie wohl. Im Junius 1795.

Erklärung des Kupfers. (Taf. III.)

Figur 1.

- A. Der Mund des Blutigels.
- B. Der Schwanz desselben.
- C. C. Die Ränder des Schnitts.
- D. D. Die Nervenfäden, die aus den Nervenknöten entspringen.
- 1. E. 23. Das Rückenmark.

Figur 2.

- M. Der Mund des Regenwurms.
 - N. Die Oeffnung des Mastdarms.
 - P. P. Die Ränder des Schnitts.
 - X. T. Z. Das Rückenmark.
 - o. o. Eine Reihe von Nervenfäden, die auf beiden Seiten aus dem Rückenmark in bestimmten Zwischenräumen entspringen.
-

Fig. I

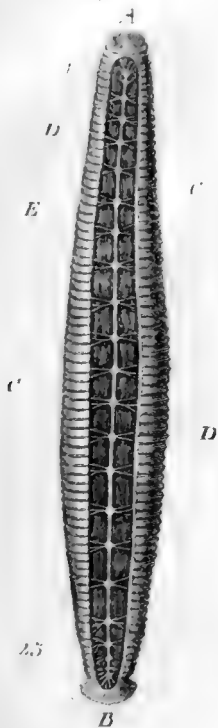
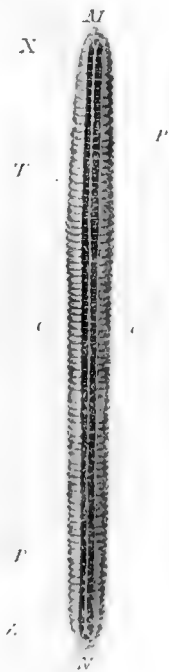


Fig. II





Zerlegung derjenigen Flüssigkeit,
die durch den Bauchstich aus der
Bauchhöhle ausgeleert wird.

Die Farbe dieser Flüssigkeit war milchigt, gelblicht, ins Grüne spielend, ihr Geruch fade und animalisch, der Geschmack salzich-süß, die Consistenz zähe, und zwischen den Fingern fühlte sie sich schmiericht an.

An der Luft verdickte sich diese Flüssigkeit, und setzte Flocken einer weissen Substanz, nämlich Eyweissstoff, ab. Dieser Niederschlag war sehr copiös. Verwahrte man sie gegen den Zugang der Luft: so entstand kein Satz.

Setzte man diese Flüssigkeit in der freyen Luft einer gelinden Wärme aus: so ging sie anfangs in eine offenbar weinichte, und nachher in eine faulichte Gährung über, wobey sich geschwefeltes und geposphortes Wasserstoffgas, Ammoniak, Kohlensäure und Wasser entwickelte.

Mit Wasser liefs sich diese Flüssigkeit vollkommen verdünnen, wurde aber von demselben im geringsten nicht verändert.

Alkohol, das man ihr in kleinen Quantitäten zusetzte, brachte keine Wirkung auf dieselbe hervor; wurde es aber zu gleichen Theilen zugemischt: so

erfolgte Gerinnung. Dieser Erfolg lehrt uns, daß es dadurch wirkt, daß es sich des Wassers und des kauftischen Laugenfalzes bemächtigt, worin der Eyweißstoff aufgelöst ist.

Der Veilchensyrup wurde durch diese Flüssigkeit grün gefärbt.

Das Kalchwasser schlug sie als rothe Kalcherde nieder.

Die Laugenfalze, und besonders die kauftischen machten dieselbe flüssiger, und hinderten es, daß sie durch die Wirkung des Feuers nicht gerinnen konnte.

Schwefelsäure und Salzsäure coaguliren dieselbe bey jedem Grade der Stärke; durch die Salpetersäure wurde sie zersetzt, es wurde Stickstoff frey, und sie verwandelte dieselbe ganz in ein Coagulum, das dem gekochten Eyweiß glich. Sauerkleesäure wurde als sauerkleesaurer Kalch gefällt.

Salpetersaures Silber wurde durch diese Flüssigkeit als salzsaures Silber gefällt; schweflichtes Quecksilber als phosphorsaures Quecksilber; salzsaures Pflanzenalkali coagulirte sie, und verlor dabey seinen Sauerstoff; salzsaure Schwererde brachte in derselben keine Veränderung hervor. Diesen letzten Versuch stellte ich aus dem Grunde an, weil ich in dem Rückstand der Auflösung dieser Flüssigkeit Spuren von Schwefelsäure gefunden hatte.

Dampfte man diese Flüssigkeit bis auf einen bestimmten Grad ab, nachdem man sie vorher zu verschie-

denenmalen mit Alkohol niedergeschlagen hatte: so erzeugten sich in derselben Krystäle von salzsaurem und kohlensaurem Mineralalkali.

Eine Hitze, die dem Grad des kochenden Wassers nahe kam, coagulirte die Flüssigkeit, und schied Eyweissstoff von derselben ab. Durch das Feuer sonderte ich von derselben anfänglich Wasser ab, nachher eine Säure mit einer dreyfachen Grundlage (Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff), Ammoniak, ein brenzliches Oehl (oder ein mit einem Ueberschuss von Kohlenstoff gemischtes Oehl), Stickgas, Wasserstoffgas, kohlensaures Gas. Von dem Rückstand in der Retorte, der ausgelaugert wurde, erhielt man durch die KrySTALLISATION salzsaures Pflanzenalkali und kohlensaures Mineralalkali. Diese Lauge fällte die salzsaure Schwererde als schwefelsaure Schwererde. Der Rückstand bestand aus phosphorsaurem Kalch, reinem Kohlenstoff und Wasserstoff.

Aus dieser Zergliederung ergibt sich, daß die untersuchte Flüssigkeit 1) aus einer grossen Menge Wasser besteht; 2) aus einer grossen Quantität Eyweissstoff; sie enthält mehr von dieser Substanz, als irgend eine andere thierische Flüssigkeit; 3) aus freyem Mineralalkali, weil sie den Veilchensyrup grün färbt; 4) aus Kohlenensäure, die ohne Zweifel mit dem Mineralalkali verbunden ist; 5) aus Kalch, der mit Phosphorsaure verbunden ist, oder aus phosphorsaurem Kalch; 6) endlich aus Schwefel, der bey der Behandlung dieser Flüssigkeit im offenen Feuer gefault wurde.

Ich sagte, daß diese Flüssigkeit Schwefel enthalte, ob ich gleich nicht positiv diese Substanz dargestellt habe. Ich stütze mich bey dieser Behauptung auf die Gegenwart der Schwefelsäure, die die salzsaure Schwererde in der Lauge des Rückstandes anzeigte, und darauf, daß dieses Reagens keine Entwicklung von geschwefeltem Wasserstoffgas in der Flüssigkeit, während der Fäulniß derselben, angezeigt hatte. Diese Phänomene beweisen, daß Schwefel darin vorhanden seyn muß.

Das Pflanzenalkali präexistirte nicht in dieser Flüssigkeit, sondern wurde erst in den letzten Momenten der Destillation erzeugt.

Diese Flüssigkeit hat viel Aehnlichkeit mit andern serösen thierischen Flüssigkeiten; aber die Eigenschaft hat sie eigenthümlich, daß sie sich fast ganz in Eyweißstoff verändert.

R e c e n s i o n e n.

Phyfiologische Unterfuchungen von Dr. Theodor Georg Auguft Rooſe, Braunſchw. 1796. 8. 102. S.

In dieſer kleinen Schrift finden wir ſechs Abhandlungen. Der erſten, über die Eintheilung der Phyfiologie, iſt ein Plan beygefügt, nach welchem der Herr Verfaſſer die Phyfiologie in ſeinen Vorleſungen vorträgt, der aber, nach dem Urtheile des Rec., weder ausführlich noch überall beſtimmt genug iſt. Wichtiger iſt die 2te Abhandlung, über das Anſchwellen des männlichen Gliedes. Man nahm bis jetzt allgemein an, daß die nächſte Urfache der Anſchwellung des männlichen Gliedes Anhäufung und Ergießung des Bluts in die ſchwammigten Körper der Ruthe und der Harnröhre ſey. Durch Nervenreiz, lehrte man, wird eine lebhaftere Action der Schlagadern und ein ſtärkerer Zufluß des Bluts zu den Zeugungstheilen veranlaßt. Das zuſtrömende Blut ergießt ſich in die ſchwammigten Körper, ſie ſchwellen an, und ihr Anſchwellen verurſacht einen Druck auf die Venen. Deshalb wird nicht auf einmal das ganze männliche Glied hart, ſondern erſt dann, wenn die ſchwammigten Körper der Ruthe angefüllt ſind, ſchwillt der ſchwammigte Körper der Harnröhre und der Eichel auf.

Allein dieſe Erklärungsart der Erection der Ruthe hat vor einigen Jahren Herr Langguth *) umzu-

*) Vid. Schumann diſſ. de vi imaginationis in foetum, Viteb. 1790.

stoßen gesucht. Er brachte nämlich bey Thieren das männliche Glied zur Erection, unterband und amputirte es dann schnell, und fand die schwammigten Körper keineswegs mit ausgetretenem Blute angefüllt. Um die Wahrheit dieser Versuche zu prüfen, wiederholte der Herr Verfasser dieselben auf dem anatomischen Theater zu Braunschweig. Das männliche Glied eines zweyjährigen Pudels wurde durch örtliche Reizung zu einem hohen Grad der Erection gebracht. Dann unterband er es schnell, dämpfte das Thier und löste es der Länge nach von dem Körper ab. Es war bey diesem Versuch schon auffallend, daß durch dieses Unterbinden die Geschwulst des Gliedes von der Eichel bis zum Bande blieb; aber vom Bande bis zum Hodensack sich gleich nach der Anlegung desselben verlor. Schwerlich wird diese Erscheinung sich erklären lassen, wenn man nicht die Anschwellung des Gliedes vom Blute herleitet. Das vom Körper abgelöste Glied war von der Spitze der Eichel bis zum Bande stark angeschwollen, und man fühlte sehr deutlich eine Schwappung darin. Die schwammigten Körper wurden auf der rechten Seite mit einer Lanzette geöffnet, und die großen Gefäße in der Haut des Gliedes, die man deutlich sah, bey der Eröffnung vermieden. Kaum war die Spitze der Lanzette durch die Haut gedrungen, als das Blut gewaltsam hervordrang; das Glied wurde schlaff, und in der Höhle der schwammigten Körper fand man deutliche Reste des Bluts. — Bey einem andern kleinen und jungen Hunde, bey dem derselbe Versuch wiederholt wurde, konnte man keine vollkommne Erection bewirken.

Das

Das Glied wurde unterbunden, amputirt, gewogen, und wog ein halbes Loth. Beym Aufschneiden floss vieles und wässerigtes Blut aus, die schwammigten Körper fielen zusammen, und nun wog das Glied ein halbes Quentchen weniger, hatte also durch den Verlust des Bluts den vierten Theil seines Gewichts verloren. — Beym dritten Versuch, an einem andern Hunde, wog das unterbundene und abgelöste Glied drey Loth und eine halbe Quente. Die äußerlichen Bedeckungen des Gliedes wurden mit flachen Einschnitten der Länge nach durchschnitten; es quollen nur einzelne Blutropfen hervor. Als aber die Haut ganz durchschnitten war, drang das Blut wie aus einer Fontäne hervor. Das Glied wurde samt den Knochen mit einer Scheere quer durchgeschnitten, und nun sah man deutlich in dem senkrecht aufgehobnen, dem Hodensack zugewandten Theile die schwammigten Körper mit Blut angefüllt. Nach der Ausleerung des Blutes hatte das Glied fast ein Loth und eine halbe Quente seines Gewichts verloren.

Die 3te Abhandlung, über das Ersticken neugeborner Kinder, in welcher der Verfasser sich mit der Harvey'schen Aufgabe (*Problema Harveianum*) beschäftigt, wie es nämlich zugeht, daß dem Kinde, das in Mutterleibe ohne zu athmen bis zum neunten Monat leben kann wenn es geboren wird, das Athmen unentbehrlich ist, oder warum man ein neugebohrnes Kind durch Hemmung des Athmens ersticken kann? Er sucht zu beweisen, daß dies Harvey'sche Problem sich nicht lösen lasse, weil es auf falschen Thatsachen beruht, und ein schnelles Ersticken neu-

gebohrner Thiere durch Mangel an Respiration sich nicht erklären lasse, weil es in der That nicht Statt findet. Den Beweis führt er theils aus der Einrichtung des Kreislaufs der Fruchte und neugebohrner Kinder, theils aus Erfahrungen, nach welchen neugeborne Kinder wirklich nicht so schnell vom Mangel der Luft ersticken. Das Blut, welches durch die Hohladern zum rechten Herzen zurückkömmt, kann durch das eyförmige Loch und durch den arteriösen Kanal in die linke Herzkammer kommen, ohne dafs es nöthig hat, durch die Lungen zu gehen. (Allein beruht nicht die Stärke dieses Beweises offenbar auf der unwahrscheinlichen Voraussetzung, dafs das Blut deswegen bey gebohrnen Thieren durch die Lungen gehen müsse, um zum linken Herzen zu gelangen? Ist der Zweck des Durchgangs des Bluts durch die Lungen Oxygenation desselben, deren Nothwendigkeit mit der Trennung der Frucht von der After eintritt, die bis dahin die Stelle der Lungen vertritt: so ist offenbar nach der Geburth eines Kindes das Bedürfnis der Respiration da, wenn gleich das eyförmige Loch und der arteriöse Kanal noch offen sind. R.) Nun führt der Verfasser einige Erfahrungen an, dafs neugebohrne Thiere und Menschen durch ein gehemmtes Athemholen nicht plötzlich getödtet wurden. Man warf junge Katzen ins Wasser, nahm sie nach einigen Stunden wieder heraus, und von viere kamen zwey wieder zum Leben. Haller machte einen ähnlichen Versuch mit einem jungen Hunde. Buffons Versuche sind bekannt. Sennac unterband neugebohrnen Hunden und Katzen die Luftröhre genau, und gleich

wohl lebten sie oft vier und zwanzig Stunden. (Allein sind nicht diese Erfahrungen zu gering, um darauf den Schluss zu bauen, daß Kinder durch ein gehemmtes Athemholen nicht so schnell getödtet werden? Wie unzählig viele Beyspiele, daß sie wirklich durch Erstickung schnell getödtet sind, lassen sich nicht diesen wenigen Erfahrungen entgegenstellen, die noch dazu größtentheils an Thieren angestellt sind. Und haben wir nicht auch einzelne Fälle, daß selbst erwachsene Personen im Wasser, in der Asphyxie u. s. w. einige Zeit nicht geathmet haben, und doch nicht gestorben sind? Harvey's Aufgabe mag also immer noch wol eine Aufgabe bleiben. R.)

Die 4te Abhandlung, über die geheimen Harnwege. Nachdem der Verfasser die geheimen Harnwege, mittelst welcher Feuchtigkeiten schneller, als auf dem bekannten Wege, durch die Absonderung der Nieren und die Harnleiter, aus dem Magen und Darmkanal zu der Harnblase gelangen sollen, mit den bekannten Gründen bestritten hat, fügt er denselben noch einen Grund zu, nämlich die Autopsie solcher Fälle, wo die innere und hintere Fläche der Harnblase, bey dem angebohrnen Vorfall der umgekehrten Harnblase, ausserhalb der Höhle des Unterleibes lag. Der Verfasser hat diesen Fall zweymal selbst gesehen, und deutlich wahrgenommen, daß der Harn nirgend anders, als aus den offen da liegenden Mündungen der Harnleiter ausströmte, in der Regel tropfenweise, aber nach vorher genossenem häufigen Getränk in kleinen Strömchen, so wie dies auch Collot bey der natürlichen Lage der Harnblase an einer Frau beobach-

tete, welcher er einen großen Stein durch die Harnröhre aus der Blase gezogen hatte, und nun die innere Höhle der Blase durch die erweiterte Harnröhre mittelst eines Wachsstocks erleuchtete. Wird in diesen Fällen durch ein häufig genossenes Getränk eine stärkere Absonderung des Harns bewirkt: so findet man, daß jedesmal der Strom aus dem linken Harnleiter stärker, als aus dem rechten kommt, welches wahrscheinlich davon herrührt, daß die Aorta dieser Niere näher ist.

Die 5te Abhandlung: Ist Galle im Blut? gegen Fourcroy, der dieses *) behauptet hat. Der Herr Verfasser meint, die Galle, die man aus dem Blute zog, könne wol vorher in der Leber bereitet, und nachmals wieder durch die Wirkung der lymphatischen Gefäße in die Blutmasse aufgenommen seyn. (Allein diese Meinung Fourcroy's ist schon durch die Herren Parmentier und Deyeux widerlegt, f. Archiv für die Phys. 1. B. 2. Heft. S. 104. R.)

Endlich sind 6tens noch einige kurze Bemerkungen angehängt. Die Sage, Lessing habe nie geträumt, ist falsch; der Verfasser beweist durch Thatfachen, daß er wirklich geträumt habe. — Der Herr Verfasser lehrt, daß die Milch in den Brüsten säugender Weiber nicht eigentlich von dem Blute abgefondert, sondern daß nur der Speisefaft von seiner gänzlichen Verähnlichung mit dem Blute daselbst abgeschieden werde, weil Nahrungsmittel und Arzeneyen ihre Eigenschaft der Milch mittheilen, die erste Muttermilch

*) In den Annales de Chimie, T. IV.

die Beschaffenheit des Speisefalts hat, die Menge der Milch in den Brüsten mit der Menge der Nahrungsmittel im Verhältniß steht, und es der Säugenden an Milch fehlt, wenn sie lange keine Nahrung zu sich genommen hat. — Die Lehre von der Absonderung des Fettes ist noch nicht ganz aufs reine gebracht. William Hunters Fettdrüsen hat kein Mensch gesehen. Haller glaubt, das Fett schwitze durch die Wände der Arterien durch; nur tritt hier der üble Umstand ein, daß das Blut kein Fett (sondern nur die Bestandtheile desselben) enthält, also auch keine durchschwitzen kann. Der Verfasser meint daher, es könnten vielleicht kleine einfache Gänge seitwärts aus den Wänden der Arterien abgehen, in denen die Ansammlung dieser öhlichten Feuchtigkeit geschehe. (Allein Rec. begreift den Unterschied nicht, den die von Haller angenommene Poren und die Seitengänge des Verfassers in Betreff der Absonderung des Fettes haben; sieht auch nicht, warum nicht der Hypothese des Verfassers ebender Einwurf entgegenstehe, den er selbst Haller macht, daß kein Fett im Blute sey. Wir reflectiren bey den Secretionen in der That noch zu sehr auf die Mechanik des Absonderungswerkzeuges, und zu wenig auf die chemische Aneignungskraft der thierischen Säfte. Daß die Bestandtheile des Fettes, Kohlenstoff und Wasserstoff, im Blute vorhanden sind, ist bekannt; der Physiologe muß sein Augenmerk darauf richten, wie und wo diese Stoffe zum Fett vereinigt werden. R.) — Ueber die Rückwirkung des Nervensystems. Sie scheint nicht sowohl ein Vermögen, als vielmehr ein Gesetz

des Empfindungs- und Bewegungsvermögens zu seyn. — Ueber die Brustdrüse (Gl. thymus). Bey der Zergliederung einer erwachsenen Fischotter (*Mustela lutra*) fand der Verfasser die Brustdrüse von ungemeiner Gröfse. Da dieses Thier bekanntlich auch unter dem Wasser ohne Athem leben mufs: so frägt der Herr Verfasser, ob sich hieraus etwas für Starks Hypothese folgern lasse, nach welcher die Brustdrüse als eine Stellvertreterin der Lungen bey der menschlichen Frucht anzusehen ist; oder für Heckers Hypothese, nach welcher sie, wie die Milz, zur Erzeugung der freyen Wärme dient, oder ob man endlich daraus gegen Michaelis beweisen könne, dafs sie nicht dazu diene, den Nahrungstoff für die Frucht vorzubereiten, als welcher Nutzen bey einem erwachsenen Thiere sich nicht denken lasse. — Ueber den Durchgang des Hoden durch den Bauchring. Dieser Durchgang erfolgt nicht durch den Druck des Zwerchfells, weil die Frucht nicht athmet; auch nicht durch die Schwere des einströmenden Bluts, auf welche bey der gekrümmten Lage der Frucht nicht zu rechnen ist. Allein dafs das Hunter'sche Leitband (*Gubernaculum Hunteri*) den Hoden, wie Hunter glaubt, nur bis an den Bauchring bringen würde, leuchtet dem Herrn Verfasser nicht ein. Die Fasern des Leitbandes entspringen zwar theils hinter dem Bauchring, theils aber auch aufserhalb desselben von der vördern Fläche des Schaambeins, gehen durch den Bauchring hinein, und steigen zum Hoden hinauf. Bey ihrer Wirkung können sie also allerdings den Hoden aus der Höhle des Bauchs herausziehen.

Das tiefere Sinken nach der Geburt kann dann durch die Kraft der Schwere bewirkt werden. Allein bey dem Elephanten, bey dem Igel, Stachelschwein und Wallfisch bleiben die Hoden Zeitlebens im Unterleibe.

Reil.

Phyfiologische Adversarien, von J. D. Metzger, 1. Th. Königsb. 1796. 8. 222. S.

Eine polemische Schrift, die zwar vorzüglich gegen Herrn Plattner gerichtet ist, aber im Vorbeygehn auch andern Aerzten Seitenhiebe mittheilt. In wiefern Herr Metzger zu diesem Geschäft berufen und seine Handlungsweise anständig und nützlich seyn mag, will Rec. gegenwärtig nicht untersuchen; doch glaubt er mit Recht behaupten zu können, daß der Verfasser statt dieser Arbeit eine nützlichere hätte unternehmen können, welches vielleicht Herrn Metzger selbst einleuchten würde, wenn nicht ein jeder das Steckenpferd, worauf er sich herumtummelt, für das artigste hielte.

Reil.

Versuch über die Schwimmblase der Fische; im Namen der Linneischen Societät entworfen von Gotthilf Fischer. Leipzig 1795. 8. mit einem Kupfer 80. S.

Je häufiger die Naturforscher, besonders im organischen Naturreich, sich blos mit den äußern Merkmalen der natürlichen Körper begnügen, und sich wenig um die Natur, innere Einrichtung und die Oekonomie derselben bekümmern: um desto will-

kommer muß uns jede Schrift seyn, die uns zur eigentlichen Naturlehre der Thiere Beyträge liefert. Gegenwärtige interessante Schrift, die uns in der That von dem g ücklichen Beobachtungsgeist ihres Verfassers viel für die Zukunft hoffen läßt, ist in drey Abschnitte eingetheilt. In dem ersten Abschnitt sind die Schriftsteller, die besonders über diesen Gegenstand gehandelt haben, Needham, Redi, Preston, Erxleben, Monro, Vicq. d'Azyr, Bloch, Schneider u. s. w. angeführt. Im zweyten Abschnitt wird von der Benennung, Lage, Beschaffenheit dieses Luftsacks und des Luftgangs gehandelt, und die Abbildung derselben angezeigt. Die Fischblase ist ein häutiger, weißer, einfacher oder doppelter, in der Mitte durch eine kleine Röhre verbundener, durch einen besondern Kanal mit dem Schlunde oder Magen in Verbindung stehender Sack, der mit Blut strotzend angefüllt ist, und sich langs des Rückgraths bis tief in die Bauchhöhle hinab erstreckt. Nahe unter dem Zwerchfell hängt sie an dem zweyten Wirbelbeine fest an, und bedeckt die hinter ihr liegenden Nieren. Fourcroy fand in derselben bey dem Karpfen Stickgas mit Luftsäure verbunden, welches der Herr Verfasser durch eigne Versuche bestätigt. Uebrigens ist dieser Luftsack der Fische außerordentlich verschieden; einigen Fischen fehlt er ganz, bey einigen ist er einfach, bey andern doppelt. Bey der doppelten Schwimmblase hat das obere Stück durch einen Kanal mit dem untern Verbindung. Zunächst über diesem Kanal senkt sich der Luftgang in Begleitung vieler und beträchtlicher Gefäße in dieselbe ein. Der Schlamm-

peitzger hat eine knöcherne, mit der dritten und vierten Rippe verwachsene, inwendig mit Häuten ausgekleidete Blase; in den Kelfischen ist sie zelllicht, wie die Froschlungen, und gleicht gewissermaßen traubenförmigen zusammenhängenden Bläschen; eben diesen merkwürdigen Bau findet man auch bey den Kelfischen.

Der Luftgang (Doctus pneumaticus) ist derjenige Kanal, welcher die Blase mit dem Schlunde verbindet. Bey den Fischen mit einfacher Blase ist er kurz und weit, entspringt aus der Grundfläche derselben, und öffnet sich zwischen den länglichten Muskelfibern des Schlundes, die ihn schon bey ihrer natürlichen Wirkung verschließen können. Bey den Fischen mit doppelter Blase ist der Luftgang länger, nimmt seinen Anfang neben dem Verbindungskanal, läuft in Begleitung einer Menge von Gefäßen über den obern Theil desselben, verliert sich mit den Gefäßen der Leber hinter ihrer untern tendinösen Haut, und gelangt endlich an die Stelle, wo er sich mit einer kleinen Anschwellung dem Schlunde einverleibt. In diesem angeschwollenen Theil haben einige Klappen gesucht; der Verfasser hält ihn aber für eine Art von Sphinkter. Nun sind mehrere Abbildungen der Schwimmblase von verschiedenen Schriftstellern angeführt, auch eine genaue und deutliche Abbildung der Schwimmblase des Hechts und der Schleie, mit ihren Luftgängen, und der Wirbelheine, woran sie befestiget sind, von dem Herrn Verfasser beygefügt. Zuletzt ist noch ein Catalog der Fische, die eine Schwimmblase haben und die sie nicht haben, angehängt. Der dritte und letzte

Abſchnitt handelt von dem Nutzen der Schwimmblafe im Fiſchkörper. Einige glaubten den Zweck derſelben durch die Luftpumpe erforſchen zu können; die Fiſche ſtarben in der verdünnten Luft, und bey ihrer Eröffnung fand man die Schwimmblafe luftleer, aber nicht geplatzt. Doch dieſe Verſuche beweifen in Anſehung des Nutzens der Schwimmblafe nichts, lehren aber, daß der Fiſch im luftleeren Waſſer nicht leben könne, und beſtätigen die Vermuthung, daß die Fiſche nicht bloß das Waſſer, ſondern auch die Luft zerſetzen. Andere durchbohrten, in der Gegend der dritten und vierten Rippe, Schuppen, Muskeln und die Schwimmblafe des Fiſches, worauf er umgekehrt zu Boden ſank. Hieraus ſchloſſen ſie, die Schwimmblafe diene den Fiſchen zum Schwimmen; ſie dachten aber nicht an den Einfluß, den die beträchtliche Wunde und der Eintritt des Waſſers in die Bauchhöhle auf die Geſundheit des Fiſches haben müſſe. Daß die Schwimmblafe zum Schwimmen beytrage, giebt der Herr Verfaſſer zu; meint aber, es ſey nicht ihr weſentlicher Nutzen. Denn, ſagt er, wäre ſie bloß zum Schwimmen da: wozu denn die große Menge von Gefäßen, die ſie beſitzt? warum enthält ſie Stickgas und nicht lieber das leichtere Waſſerſtoffgas? Durch welche Kraft ſoll ſie ſo ſchnell entledigt und wieder gefüllt werden, als ſich die Fiſche im Waſſer bewegen, da ſie keine Muskelfaſern hat, und die Bauchmuskeln nicht auf ſie wirken können? Erxleben meinte, das Volum der Blafe werde durch Verdichtung und Verdünnung ihrer Luft verändert; Needham glaubte, die im Blute erzeugte Luft würde in dieſelbe

abgesetzt, nachher in den Magen ausgeleert, und wirke mit zur Verdauung der Speisen; Vicq d'Azyr hält dafür, sie sey eine Art von Nebemagen, der die feinen Theile der Speisen aufnehme, und durch Saugöffnungen ins Zellgewebe übertrage. Allein alle diese und andere Meinungen über den Zweck und Nutzen der Fischblase sucht der Verfasser mit guten Gründen zu widerlegen.

Der Verfasser hält dafür, die Fischblase sey, nächst dem, daß sie die Bewegungen des Fisches in seinem Element begünstiget, ein Absonderungswerkzeug des Sauerstoffs aus der im Wasser enthaltenen atmosphärischen Luft — so wie die Kiemen ein Absonderungswerkzeug des Sauerstoffs aus dem Wasser sind — geschickt, die Blutmachung zu vollenden, welche in den Kiemen, als unvollkommenen Lungen, nur unvollkommen angefangen wurde. Er glaubt, das Athmen der Fische sey verwickelter, als man gewöhnlich glaubt, und habe nicht bloß Zerfetzung des Wassers, sondern auch Zerfetzung der im Wasser enthaltenen atmosphärischen Luft zur Folge. Daraus lasse sich das Streben der Fische nach der Oberfläche des Wassers und ihr Haschen nach Luft erklären, welches zuweilen, besonders bey schwüler Witterung, bis zu ziemlich hohen Sprüngen über die Oberfläche des Wassers geht. Die Oberfläche, auf der das Blut in die Kiemen gebracht wird, ist nicht hinreichend, dem Blute so viele Berührungspunkte zu geben, daß es die hinlängliche Menge des Sauerstoffs in sich nehmen kann. Es werde also noch ein Ort

erfordert, der gleichsam das Blut aufs neue, oder vielleicht einen besondern Theil des Gefäßsystems, mit denselben in Verbindung bringe. Das geschieht denn in der Fischblase, wo die im Wasser enthaltene atmosphärische Luft zersetzt wird, welches der Rückstand von Stick- und kohlenfauren Gas in der Blase beweist, das die Fische eben so willkürlich durch den Luftgang ausladen können, als sie die atmosphärische Luft durch denselben einziehen. Für diesen Nutzen der Fischblase spricht ihre ganze Einrichtung; dafür spricht der Bau der Gefäßhaut und ihre hellere Röthe, und endlich der besondere zellige Bau der Blase bey den Igel- und Kugelfischen, die den Froschlungen ähneln.

Reil.

Lehrbuch der Physiologie, abgefaßt von D. Friedrich Hildebrandt. Erlangen bey Joh. Jac. Palm 1796. 8. 402. S.

In diesem Buche sind die wichtigsten Lehren der Physiologie in einem systematischen Zusammenhang und in aphoristischer Kürze vorgetragen. Es ist daher sehr bequem als Grundlage bey Vorlesungen über die Physiologie zu gebrauchen, und dem Lehrer darin überall zur Erläuterung mancher nur kurz angeführten Sätze Raum gelassen. Die Anatomie ist größtentheils weggeblieben, weil sie das Compendium zu sehr vergrößert haben würde. Indessen ist Rec doch der Meinung, daß die Anatomie keine eigene Wissenschaft, sondern ein Theil der Physiologie sey, der sich mit der Form und Structur der Organe beschäftigt, deren Erkenntniß zur Erklärung verschiedener Phänomene

des thierischen Körpers unentbehrlich ist. Ueberall sind die neuesten Entdeckungen in der Physiologie, und besonders die neuern Entdeckungen der Chemie organischer Körper, von der wir in der Naturlehre dieses Naturreichs uns so große Hoffnungen machen, mit einem seltenen Fleiße benutzt, und die vorzüglichsten zu jedem Stück gehörigen ältern und neuern Schriften angegeben. Auch sind manche neue Kapitel, die man bis jetzt in der Physiologie vermißte, hinzugefügt z. B. die Lehre von den Saugadern. Es wundert uns daher, daß der Herr Verfasser nicht auch die Physiologie der Knochen, Knorpel, Bänder, Membranen u. s. w. als eigene Abschnitte der Physiologie vorgetragen hat, da doch auch diese organischen Theile ihre eigenthümlichen Verrichtungen haben, und aus einem systematischen Lehrbuch der Verrichtungen des thierischen Körpers nicht ausgeschlossen werden sollten. Auszüge lassen sich aus diesem compendiarischen Werke nicht machen, und eine nackte Anzeige des Inhalts fruchtet nichts, zumal da die aufgeklärten Aerzte unsers Vaterlandes dieses Buch selbst und gewiß nicht ohne Nutzen lesen werden. Uebrigens wünschen wir noch, daß der Herr Verfasser, dem seine chemischen und anatomischen Kenntnisse so viele Hülfquellen anbieten, die Physiologie zum fernern Gegenstande seiner Untersuchungen machen möge.

Reil.

Dissertatio physiologica de structura et usu valorum absorbentium; auctore Eduardo Holme, Anglo. Lugduni Batavorum 1793. 8. 61. S.

Die Häute der Saugadern haben eine beträchtliche Festigkeit; sie tragen eine Säule von Quecksilber, die weit stärkere Blutadern gewiss zerpringen würde. Die Häute derselben lassen sich zwar wegen ihrer Feinheit nicht genau untersuchen; allein nicht leicht wird es jemand in Zweifel ziehen, daß sie aus einer äußern Haut und aus einer innern, welche die Klappen bildet, bestehen. Allein, weil diese Gefäße sehr reizbar sind, und einige Schriftsteller an dem Brustcanal Muskelfasern gesehen haben wollen: so trägt der Verfasser kein Bedenken, noch eine dritte, in der Mitte liegende Muskelhaut derselben anzunehmen. Die Häute der Saugadern haben Arterien und Venen, die man bey Entzündungen derselben und nach glücklichen Einspritzungen in ihrer äußern Haut deutlich wahrnimmt. Daß sie auch Nerven besitzen, ist wahrscheinlich, weil sie unter gewissen Umständen schmerzen, ob man sie gleich bis jetzt nicht durch Hülfe des Messers hat sichtbar machen können.

Die Saugadern haben in ihrer innern Höhle viele Klappen, an einigen Stellen zählt man deren in einer Länge eines Zolls mehr als acht Stück. Ruysch hat sie am genauesten abgebildet. Sie haben eine halbmondförmige Gestalt, und sitzen allenthalben doppelt gegen einander über; blos an solchen Stellen sind sie einfach, wo kleinere Aeste in die größern übergehen.

Alle Saugadern, die wenigen etwa ausgenommen, die bald nach ihrem Ursprung sich gleich in den Brustkanal endigen, gehen durch Drüsen, die bald einzeln liegen, bald in Haufen und Reihen verbunden sind, und im Gekröse, am Halse, in der Achselgrube und in den Weichen am häufigsten gefunden werden. Diese Drüsen haben die Grösse von einer Linse bis zu einer Haselnuss, eine irreguläre mehr oder weniger einer Phaseole ähnelnde Gestalt; in jungen Thieren sehen sie röthlich, in alten blafs aus; dunkler sind die oberflächlichen, blässer die tieferliegenden, bläulich sehen die in den Lungen befindlichen, weifs vom Milchsaft die im Gekröse vorhandenen, und gelblich die in der Nähe der Leber liegenden Drüsen aus. Fester sind diejenigen, die mehr dem Druck der Muskeln unterworfen sind. Die lymphatischen Drüsen sind mit einer einfachen Membran, die aus verdichtetem Zellgewebe besteht, so fest überzogen, dafs sie nicht ohne Verletzung der Structur derselben weggenommen werden kann. Ueber ihre ganze Oberfläche verbreitet sich eine solche Menge von Gefäfsen, dafs sie bey einer glücklichen Injection durchaus eine zinnoberrothe Farbe bekömmt. Hewson hat auch die kleinen Nerven beschrieben, die sich denselben einverleiben; indess bemerkt man doch keine Empfindlichkeit an ihnen, als nur dann, wenn sie entzündet sind. Die Saugadern theilen sich in einer Entfernung von ohngefähr vier Zollen vor ihrem Eintritt in die Drüsen in mehrere Aeste, die wie ein Gänsefafs auseinander gehen, nachher in der vom Brustkanal abgekehrten Seite der Drüse sich wieder vereinigen, durch ihre Häute dringen, und

sich dem Auge entziehen. Auf eben die Art gehen sie auf der andern (dem Brustkanal zugekehrten) Seite wieder aus der Drüse heraus, doch mit dem Unterschied, daß es hier *wenigere Aeste* sind, die sich wieder in einen Stamm ansammeln und vor der nächstfolgenden Drüse dieselben Veränderungen erleiden.

Was erleidet das lymphatische Gefäß für Veränderungen in der Drüse? *Malpigh* behauptete, das hereingehende Gefäß ergösse seine Lymphe in gewisse Höhlungen, aus welchen dieselbe durch das herausgehende Gefäß wieder aufgenommen würde; *Ruy sch* hielt sie für ein Gewebe von Gefäßen. *Monro* behauptet, daß man durch Injectionen es deutlich zeigen könne, daß die Saugaderdrüsen aus einem Geflecht von Saugadern bestünden, in welchen keine Spur von Zellen vorhanden wäre. Beym Eintritt in die Drüse löste sich das Gefäß in mehrere kleine Aeste auf, die sehr mannigfaltig gekrümmt und unter einander verflochten würden, sich dann wieder in größere Aeste sammelten, und so wieder aus der Drüse herausgingen. *G. Hewson* nahm, wie *Malpigh*, zwar Höhlen, aber Höhlen von anderer Art in den Drüsen an, in welchen der sogenannte *eigenthümliche Saft* der Drüsen enthalten sey, der durch die Wurzeln des ausführenden Gefäßes aufgenommen würde, und gemeinschaftlich mit der Lymphe zur Ernährung des Körpers diene.

Die lymphatischen Gefäße entspringen von der Oberfläche des Körpers und aus allen Höhlen desselben, und nicht, wie *Nuck* und andere behauptet haben, aus der Höhle der Arterien. Sie sind sämmtlich zur Resorption im Körper bestimmt. *Monro* schnitt bey
einem

einem lebendigen Hunde den Brustgang queer durch,
 und legte das unterste Ende desselben in ein Glas, um
 die ausfliessende Lymphe aufzufangen. Nun salbte er
 die hintern Extremitäten und den Bauch des Thieres
 mit einer Flüssigkeit ein, in welcher Campher aufge-
 löst war, und spritzte eben diese Flüssigkeit durch
 einen gemachten Einschnitt in die Bauchhöhle ein.
 Bald darauf bemerkte er an der in das Glas fliessenden
 Flüssigkeit sowohl den Geruch als den Geschmack des
 Camphers, zum offenkundigen Beweise, daß diese Gefässe
 von der Oberfläche des Körpers und aus der Bauch-
 höhle resorbirt hätten. Bis jetzt hat man die Mün-
 dungen der Saugadern den Sinnen nicht darstellen
 können, theils ihrer Feinheit, theils ihrer Klappen
 wegen. Allein da Monro beobachtete, daß die
 Saugadern der Fische keine Valveln hätten: so wählte
 er zu diesem Versuch ein großes und festes Gefäß an
 dem vordern Theil des Kopfs des Rochens, spritzte es
 mit Milch, Quecksilber und Terpentinöhl ein, das
 mit Zinnober gefärbt war, und sah, daß diese Flüssig-
 keiten durch zahllose Oeffnungen der Haut durch-
 schwitzten, die in regelmässiger Ordnung auf derselben
 und selbst an den festesten Stellen derselben vorhanden
 waren, so daß hiedurch aller Verdacht eines Extra-
 vasats entkräftet wurde.

Die Saugadern befördern die enthaltenen Säfte
 durch eine lebendige Kraft vorwärts. Man hat an dem
 Brustkanal bey Menschen und Thieren Muskelfasern
 gesehn; bey *Echinus esculentus*, sagt Monro,
 sind die Saugadern dem Ansehn nach fibrös, äußerst
 empfindlich gegen alle Reize, und können sogar durch

den Willen des Thieres in Bewegung gesetzt werden. Und gesetzt auch, daß man durch Versuche keine Muskelfasern an diesen Gefäßen entdecken könnte: so folgt daraus noch nicht, daß sie keine Reizbarkeit besitzen.

Durch die Saugadern wird der Milchsaft aus dem Darmkanal eingefogen, durch dieselben werden aus den Höhlen des Körpers und von der Oberfläche desselben Stoffe aufgenommen, die zum Wiedererersatz des beständigen Verlustes des Bluts dienen. Reibt man die Hand, und steckt sie eine Stunde in laues Wasser: so absorbirt sie in dieser Zeit anderthalb, und der ganze Körper neunzig Unzen, wenn man annimmt, daß der Inhalt der Fläche der Hand sechzigmal in der Fläche des ganzen Körpers enthalten sey. Diese Einfaugung der Haut ist sogar den Directoren des Wettrennens bekannt, die nämlich die Reuter durch Hunger auf ein gleiches Gewicht zu bringen suchen. Durch nährende Klystiere und Bäder kann man eine Zeitlang den Körper ohne Speise erhalten. Vaughan erzählt ein Beyspiel einer schwangern Frau, die alles, was sie genoß, wieder wegbrach, und dadurch zu einem solchen Grad entkräftet wurde, daß sie im Bette liegen mußte, und bey'm Aufrichten des Körpers eine Ohnmacht bekam. Ein Arzt verordnete ihr viermal täglich ein Fußbad aus Milch und China, und liefs ihr ähnliche Klystiere geben. Innerhalb drey Tagen fand sie sich sehr gestärkt, und ihr Erbrechen war verschwunden. Franklin giebt daher auch den Seeleuten den Rath, wenn es ihnen an Wasser gebricht, sich täglich

einige Stunden in Seewasser zu setzen, oder mit Seewasser angefeuchtete Kleider anzuziehen, indem blos das Wasser und nicht das Salz absorbirt werde. Ausser diesem allgemeinen Resorptionsgeschäft scheinen auch noch die Saugadern dazu bestimmt zu seyn, die Natur solcher Säfte zu verändern, die in eigenen Behältnissen aufbewahrt werden. Durch Einfangung des wässerichten Theils der Galle wird sie kräftiger, und der im Blute wieder aufgenommene Theil derselben mag vielleicht auf dasselbe irgend eine gute Wirkung haben. Das Fett wird bey den Thieren, die einen Winterschlaf halten, während desselben wieder eingesogen. Der zur Zeit der Mannbarkeit aufgesogene Saame bringt die sonderbarsten Veränderungen hervor; der Bart wächst, die Stimme wird gröber, und der männliche Muth nimmt zu. Aehnliche Veränderungen bringt wahrscheinlich der aus den Eyerstöcken eingesogene Saft bey dem weiblichen Geschlecht hervor. Denn Wegschneidung der Eyerstöcke, wovon Boerhaave und Pott uns ein paar Beyspiele erzählen, verursacht bey demselben eben die sonderbaren Wirkungen, die der Verlust der Geilen bey dem männlichen Geschlecht bewirkt. Vielleicht wird fast von allen Säften etwas mit Nutzen ins Blut wieder eingesogen; denn wozu hätten sonst die Fische einen so großen Urinbehälter?

Endlich behauptet noch der Verfasser, daß auch alle festen Theile des thierischen Körpers beständig, wie die Flüssigkeiten, absorbirt würden. Im Alter, sagt er, nimmt nicht allein die Schwere der Knochen

sondern auch ihre ganze Masse ab. Die Röthe der Knochen nach dem Genuß der Färberröthe verliert sich bald wieder, wenn das Thier aufhört, diese Pflanze zu genießen. Ueber die Art, wie die festen Theile eingefogen werden, hat man eine zweyfache Meinung. Johann Hunter glaubt, daß die Saugadern durch eine Action, welche derjenigen entgegengesetzt ist, vermittelt welcher die nährenden Arterien Theile ansetzen, die festen Theile wieder wegnehmen. Er pfl egte diese Wirkung mit der Action einer Raupe zu vergleichen, durch welche sie die Blätter verzehrt. Er glaubte auch, daß die Saugadern sich ausbreiten, ihre Mündungen nach allen Seiten hinrichten, und auf diese Art entfernte Substanzen und todte abgelegene Knochen einsaugen und wegzehren könnten. Die andere Meinung, der der Verfasser beytritt, ist die, daß vorher die festen Theile aufgelöst und dann erst eingefogen würden. Bey den Schaalthieren, die jährlich ihre Schaale abwerfen, häuft sich, nachdem sie sich ihrer alten Decke entlediget haben, eine Menge feiner Kalcherde im Magen an, die daselbst eingefogen, zur Oberfläche des Körpers hingeführt wird, und sich hier in eine feste Schaale verhärtet. Allein sicher wird diese Materie vorher in den Magenfaß aufgelöst, und als eine Flüssigkeit zur Oberfläche des Körpers fortgetrieben. (Rec. ist es wahrscheinlich, daß der durch Erfahrungen bestätigte beständige Wechsel der thierischen Materie in den festen Theilen durch thierisch - chemische Proceß e veranstaltet werde, und daß die Natur mit diesem Wechsel nicht etwan ihr Spiel treibe, sondern dabey einen großen Zweck vor Augen

habe, nämlich den Zweck, auf diese Art die Actionen in den Organen der Thiere wirklich zu machen; (s. Archiv für die Phys. 1. B. 3. Heft S. 68. R.)

Reil.

Ideen über Pathogenie und Einfluß der Lebenskraft auf Entstehung und Form der Krankheiten, als Einleitung zu pathologischen Vorlesungen, von D. Christian Wilh. Hufeland, der Med. ordentl. Lehrer. Jena 1795. 8. 336 S.

Obgleich der Werth einer Schrift durch das Urtheil eines Kunstrichters um nichts größer oder kleiner wird, als er wirklich ist: so wiederholt doch Rec. abermals, was er schon an einem andern Ort geäußert hat, daß der gelehrte Herr Verfasser zuerst durch gegenwärtige Arbeit die Krankheitslehre unsern jetzigen Lehrmeinungen mehr angepaßt, und sich dadurch ein wichtiges Verdienst um die praktische Arzneykunde erworben habe. Jetzt erlaube er ihm, blos über den Titel desselben ein paar Bemerkungen zu machen. Sollte der Titel nicht mehr versprechen, als es dem Herrn Verfasser in dem Buche zu leisten möglich war?

Der Herr Verfasser hat sich blos auf die eine Klasse der Krankheiten, die von Anomalien der Lebenskraft entspringt, eingeschränkt, und die andere, die von verletzter Form und Structur entsteht, nicht berührt; ob wir gleich die Entstehung dieser Krankheiten mit

mehrerer Wahrheit entwickeln, und sie näher auf ihre Grundursachen zurückführen können.

Rec. leugnet es nicht, daß er nie von der Entstehung der Krankheiten, von welchen der Herr Verfasser spricht, deutliche Begriffe gehabt, und sich daher ungemein beym Anblick des Titels dieser Schrift gefreut habe, seine Wissbegierde befriedigen zu können. Allein er gesteht es, wenn es auch von einem subjectiven Fehler herrühren sollte, daß ihm auch jetzt nach der Lesung dieses Buchs unzählige Momente in der Pathogenie dunkel geblieben sind,

Rec. ist der Meinung, daß uns jetzt noch von den Krankheiten der Lebenskraft keine andere, als eine empirische Erkenntniß möglich sey. Die Entstehung der Phänomene des kranken Körpers entwickeln, heist doch gewiß nichts anders, als sie zergliedern, eins von dem andern ableiten, ihre nothwendige Verbindung unter einander zeigen, und sie auf gewisse einfachere Erscheinungen zurückführen, so daß wir aus den vorhandenen Phänomenen auf die vorausgegangenen und nachkommenden sicher und bestimmt schliessen können. Allein war es wol dem Herrn Verfasser möglich, dieses zu leisten? Reaction der Lebenskraft, sagt er, ist die Grundlage aller Krankheiten und ihrer Modificationen. Allein was ist Reaction der Lebenskraft anders, als ein anderes Wort für die Symptome der Krankheit? und der Inbegriff der Symptome? ist die Krankheit selbst. Krankheit ist also Krankheit. Dazu kömmt noch, daß wir

nicht einmal alle Krankheiten als Reactionen der Lebenskraft ansehen können. Lähmungen sind eben deswegen Krankheiten, weil keine Reactionen da sind. Freylich können wir wol ein dunkles Object in einen noch dunklern Nimbus gelehrter Wörter einhüllen, und wir müssen es auf dem Catheder und am Krankenbette oft thun; allein gegen unsere Commilitonen sollten wir eine offene Rede führen, wie ehemals die Auguren, wenn sie unter sich waren.

Eine Pathogenie der Krankheiten der Lebenskraft ist nur unter folgenden beiden Fällen möglich. Entweder die Lebenskraft ist eine Grundkraft, welches aber bis jetzt noch nie ein Arzt erwiesen hat. Dann müssen wir die Gesetze, nach welchen sie wirkt, erforschen, und nach diesen erkannten Gesetzen eine zuverlässige Rechenschaft von der Existenz der Phänomene geben können. Dies wird das Merkmal seyn, daß die Gesetze richtig bestimmt sind. Allein wo sind diese Gesetze? wie allgemein, unsicher und schwankend sind die vorhandenen? Gleich die erste Periode in des Herrn Verfassers Werke, die Definition der Krankheit, beweist diese Behauptung. Krankheit ist das, was nicht Gesundheit ist. Und was ist denn Gesundheit? was nicht Krankheit ist. Der andere Fall ist der, daß die Lebenskraft nicht Grundkraft, sondern eine Combination mehrerer Kräfte ist, die durch die Verbindung der thierischen Materie, durch ihre Mischung, wirklich werden. Diese kennen wir aber nicht, weder im gesunden noch im kranken Zustande, können also auch nichts aus ihr erklären.

Aus diesen Gründen glaubt Réc. überzeugt zu seyn, daß eine Pathogenie der Krankheiten anomalistischer Lebenskraft bey dem gegenwärtigen Zustand der Arzneykunde unmöglich sey. Zu einer Pathogenie der organischen Krankheiten liefert die Anatomie und Physik die Principe. Die Pathologie dieser Krankheiten kann insofern rationell; jene bloß empirisch bearbeitet werden.

Reil.

Differtatio medica inauguralis de absorptione solidorum, quam p. G. D. c. publico examini submittit Petrus Jacobus van Maanen, Haga - Batavus. Lugduni Batavorum 1794. 8. 108 S.

Diese mit allem Fleiß ausgearbeitete Streitschrift ist in drey Abschnitte eingetheilt. Der erste handelt von der Einsaugung überhaupt, der andere von den einsaugenden Organen, und der dritte endlich von der Einsaugung der festen Theile. In dem letzten Abschnitt sind zuerst eine Reihe von Thatfachen als Beweise aufgestellt, daß unter gewissen Umständen alle festen Theile des Körpers durch die Einsaugung vernichtet werden können; dann ist die Art angezeigt, wie dieses geschieht, und endlich sind auf dieser Einsaugung der festen Theile allerhand Erscheinungen in der thierischen Oekonomie erklärt, die bis jetzt anders und unverständlich erklärt wurden.

Es ist eine allgemeine Eigenschaft aller Naturkörper, daß sie einsaugen; die todten Körper saugen vermittelt ihrer physischen und chemischen Kräfte ein,

und die lebendigen durch ihre Lebenskraft. Wir haben also eine todte und eine lebendige Einfaugung. Während des Lebens besitzt ein organischer Körper blos die lebendige Einfaugungskraft; nach dem Tode die todte. Die Durchschwitzung (*transsudatio*) ist eine Art der todten Einfaugung, die nur nach dem Tode und nie während des Lebens Statt findet, obgleich berühmte Aerzte das Gegentheil behauptet haben. Nach dem Tode mögen wol die Arterien bey der Injection derselben etwas durchschwitzen; aber dieser Schweiss derselben, den man während des Lebens angenommen hat, gehört unter die Erfindungen. Die gelbe Farbe des Zwölffingerdarms, Grimdarms und anderer in der Nähe der Gallenblase befindlicher Theile ist eine Erscheinung, die nie in lebendigen Thieren und erst nach dem Tode durch die todte Einfaugung wirklich wird.

Viele große Aerzte, Schwaammerdam, Meckel, Haller, Boerhaave, Alex. Monro der jüngere und mehrere andere glaubten ehemals, und einige glauben es auch noch, daß ausser den Saugadern auch die Mündungen der Venen einfaugen. Sie führen für ihre Behauptung verschiedene Gründe an. Meckel spritzte die Saamenblasen mit einer flüssigen Wachsmasse an, die aus denselben in die Aeste der V. Hypogastrica drang; ein andermal blies er die Harnblase auf, und die Luft ging gleichfalls aus derselben in die V. Hypogastrica über. Monro sagt, den eyerlegenden Thieren fehlten die Saugadern, und doch fände bey ihnen Einfaugung Statt; eben so hätte man auch in der Nachgeburt noch keine Saugadern ge-

funden. Allein bey den Meckelschen Versuchen, meint Cruikshank könnten vielleicht die Venen in den Lacunismuciparis Urethrae gerissen, und durch diesen Weg die Luft in die Venen gekommen seyn. Dafs man in den eyerlegenden Thieren noch keine Saugadern gefunden hat, beweist noch nicht, dafs sie keine haben. Wirklich haben neuerdings G. Hunter im Krokodill und in der Gans, Hewson in der Schildkröte, und andere Physiker in andern eyerlegenden Thieren Saugadern entdeckt. Brüggmanns hat vor einiger Zeit in Gegenwart des Verfassers bey der Zerlegung eines Storchs in den hollen Knochen desselben Saugadern gefunden. Der Analogie nach kann man es erwarten, dafs auch noch in dem Kindestheil der Nachgeburt Saugadern werden gefunden werden. Die Argumente, die man von der Structur der Nachgeburt, der Ruthe und des Kitzlers, für die venöse Einfaugung anführt, sind allerdings nicht ohne Bedeutung. Hier geht wol das Blut aus den Zellen in die offenen Mündungen der Venen über; allein es ist immer noch die Frage, ob man diesen Process mit Recht eine Einfaugung nennen könne. Die Structur dieser Theile ist uns noch dunkel, und es ist wahrscheinlich, dafs wir am Ende es noch finden werden, dafs auch hier die Einfaugung nicht durch Venen geschehe, so wie wir bey so vielen andern Theilen dies beobachtet haben, von welchen man es vormals gar nicht dachte. Cruikshank glaubt, der Stofs des arteriösen Bluts treibe es in die Zellen, und von da in die offenen Venen über, so dafs hier keine Einfaugung, sondern eine Art von Zirkulation Statt

finde. Eine ähnliche Meinung behauptet J. Hunter. Bey der Erection, glaubte er, würden die Venen krampfhaft zusammengezogen, und das von den Arterien zugeführte Blut in seinem Fortgang aufgehalten; allein sobald als der Krampf nachlasse, würde die Zirkulation vollendet. Doch will Fordyce diesen Drang von hinten nicht zugestehen. G. Hunter, sein Bruder J. Hunter und viele andere Physiologen sprechen daher jetzt den Venen alle Resorptionskraft ab, und eignen sie ganz allein den Saugadern zu. J. Hunter unterband an einem lebendigen Hunde die Gekrös-Schlag- und Blutader und ein Stück des Darmkanals, dessen Inhalt er zuvor ausgedrückt hatte, unten und oben. In das unterbundene Stück des Darmkanals spritzte er Milch ein, und verhinderte durch eine neue Unterbindung, daß sie nicht ausfließen konnte. Hierauf öffnete er die Gekrösvene, und ließ alles Blut aus ihr heraus. Dieselbe Operation machte er tiefer unten am Darmkanal desselben Thieres. Bey beiden Versuchen fahren die Saugadern fort, die Milch einzusaugen; allein in der Vene konnte man keine Spur derselben entdecken. Er wiederholte diesen Versuch noch einmal an demselben Thier, nur mit dem Unterschied, daß er die Blutgefäße des Gekröses nicht unterband; aber auch hier zeigte sich nichts von Milch in dem Blute. Er drückte die unterbundene Stelle des Darmkanals bis zum Bersten zusammen; aber auch dadurch ging keine Milch in die Venen über. Ferner öffnete er bey einem Schaaf, das in einigen Tagen nichts genossen hatte, den Unterleib, spritzte in der Nähe des Magens in einen Theil des Darmkanals eine

aufgelöste, blau gefärbte Haufenblase herein, unterband diesen Theil unterwärts und oberwärts, und brachte die Gedärme wieder in den Unterleib zurück. Als nach einiger Zeit die Gedärme wieder herausgenommen wurden, waren die Milchgefäße angefüllt mit einer blauen Flüssigkeit, aber am Blute war nicht die geringste blaue Farbe sichtbar, selbst nicht an dem Blutwasser, nachdem man etwas Blut aus der Gekrösblutader ausgelassen, und es einige Zeit hingesezt hatte. An demselben Ort des Darmkanals, der mit der blauen Feuchtigkeit gefüllt war, brachte Hunter eine Röhre in eine Arterie, unterband sie, ohne die neben ihr liegende Vene zu unterbinden, spritzte warme Milch so lange in die Arterie ein, bis sie in der Vene zum Vorschein kam. Allein auch die Milch in der Vene wurde im geringsten nicht blau gefärbt. Nun liefs er die Milch wieder aus der Vene heraus, unterband die Vene nebst der Arterie; allein sie füllten sich nicht wieder. Er öffnete nun auch den Darmkanal, fand aber keine Spur der Milch in demselben. Bey einem Esel spritzte er eine Auflösung des Bisams in warmem Wasser in einen Theil des Darmkanals ein, unterband diesen Theil unten und oben, und nach einer Weile öffnete er die Milchgefäße; es floss eine wässerigte Flüssigkeit aus, die vollkommen wie Bisam roch; das Blut aus der Vene dieses Orts hatte aber keine Spur dieses Geruchs. Aus diesen und vielen andern Versuchen anderer Aerzte erhellet es offenbar, daß die Saugadern das Geschäft des Einlaugens besitzen, und das keine andern Organe zu diesem Geschäft bestimmt sind.

Die alten und selbst neuere Aerzte glauben, daß bloß nur die flüssigen Theile eingefogen werden könnten; allein da man beobachtete, daß bey gewissen Krankheiten, selbst im gesunden Zustande, auch feste Theile zum Theil oder ganz zerstört würden: so kam man auf die Gedanken, ob nicht vielleicht auch diese verloren gegangenen festen Theile eingefogen wären. Einige gestatten diese Einsaugung fester Theile nur in Krankheiten; andere nahmen sie auch im gesunden Zustande an. Um zu beweisen, daß unter gewissen Umständen fast alle festen Theile des Körpers eingefogen werden, geht der Verfasser nun die verschiedenen Organe des Körpers einzeln durch.

Die Haut; ob die Haut und die übrigen Organe des Körpers durch einen beständigen unmerklichen Proceß der Natur immerfort zerstört und neu erzeugt werden, mag der Verfasser nicht entscheiden. Allein soviel ist gewiß, daß sie durch einen anhaltenden Druck von außen zerstört werde. Wenn zwey Finger oder andere mit Haut bedeckte Theile eine Zeitlang fest zusammengebunden werden: so geht die zwischen ihnen liegende Haut verloren, und die Theile wachsen zusammen. Ein Druck von innen auf die Haut leistet dasselbe, welches die Eiteransammlungen unter der Haut und den Muskeln beweisen, bey welchen die Haut immer dünner wird, und endlich durchbricht. Eben diese Wirkung erleidet das Zahnfleisch, welches eine Fortsetzung der Haut ist, vom Druck der Zähne bey der Dentition. Kurz alles, was durch Druck entweder von außen oder von innen auf die Haut wirkt, zerstört dieselbe.

Auch das Zellgewebe wird zerstört, z. B. durch heftige Entzündungen, selbst dann, wenn sie sich nicht durch Eiterung entscheiden. Ereignet sich eine starke Entzündung in einem Theile, der mit einem andern durch Zellgewebe zusammenhängt, oder der größtentheils aus Zellgewebe besteht: so bemerken wir nach der Zertheilung derselben, daß das Zellgewebe verloren gegangen ist, und die Theile, die vorher durch dasselbe verbunden waren, nun unmittelbar zusammenhängen. Hieher gehört J. Hunters *Inflammatiö adhaesiva*.

Daß auch die Gefäße zerstört werden; lehren die Pulsadergeschwülste, die nicht selten von einer Zerstörung der Häute der Schlagadern herrühren. Deutlicher bemerkt man dieses aber an den Verknöcherungen der Gefäße im Alter. Hier könnte man zwar einwenden, daß in diesem Fall keine Zerstörung der festen Theile Statt finde, sondern daß sie vielmehr noch fester würden. Allein der Verfasser ist der Meinung, daß kein Theil des Körpers in einen andern verwandelt werde, sondern daß der alte zerstört, und ein anderer ange setzt werde, und daher die Verknöcherung der Gefäße eine wahre Zerstörung derselben sey, bey welcher der vorher vorhandene membranöse Kanal durch einen knöchernen ersetzt werde.

Die Zerstörung der Nerven ist gleichfalls unleugbar; untersucht man die Zähne alter Personen: so findet man, daß die Kanäle in den Wurzeln derselben ganz verschlossen, und die Nerven in denselben vernichtet sind. Dies ist wahrscheinlich die Ursache, daß alte Personen seltner an Zahnweh leiden. Allein

auch grössere Nerven werden zerstört. Bey einer gänzlichen Verletzung des Auges, die den Wundarzt nöthiget, dasselbe auszurotten, finden wir nicht selten, daß der unbrauchbar gewordene Sehnerv nach und nach zerstört, dahingegen der andere, der ein doppeltes Geschäft hatte, viel stärker ist.

Auch die Muskeln machen von dieser Zerstörung keine Ausnahme. Bey Personen, die lange im Bette liegen müssen, wird anfänglich die Haut, und nachher werden selbst die darunter liegenden Muskeln vernichtet. Der Verfasser sah in London im St. Thomaspital einen jungen Neger, bey welchem vom langen Liegen im Bette das heilige Bein entblößt, und die Haut nebst einem beträchtlichen Theil der *Musc. glutaeorum* zerstört war. Ueber den großen Dreher war auf beiden Seiten alles, nebst einem Theil des *M. glutaei* und des *M. vasti externi*, auch von den Deltaförmigen Muskeln war nebst der Haut auf beiden Seiten ein großer Theil vernichtet. Eben dieses bemerkte man an verschiedenen andern Oertern, an der Seite des Knies, an den Fußknöcheln, am Ellenbogengelenk, kurz allenthalben, wo an dem abgezehrten Körper Knochen einigermaßen hervorstanden.

Knorplichte Theile sind bey jungen Subjecten weit häufiger; nach und nach werden sie vernichtet, und an ihrer Stelle entstehen Knochen. Selbst die perennirenden Knorpel erleiden nicht selten diese Veränderung, und auf solche Art verwächst ein Wirbelknochen mit dem andern, die Rippen mit den Wirbeln, der Kopf des Schenkelbeins mit der Gelenkhöhle des Beckens u. s. w.

Auch die Knochen werden vernichtet. Nach einer verabräumten Einrichtung des verrenkten Schenkelknochens verschwindet die Gelenkhöhle zuweilen ganz, so daß man bey verschiedenen Exemplaren wetten sollte, es sey nie eine da gewesen. Nach dem Ausfallen der Zähne im Alter gehn auch die Zahnhöhlen verloren.

Selbst die Zähne, die härtesten Theile eines Thieres, werden zerstört. Beym Wechsel derselben werden die Wurzeln der Milchzähne vorher, ehe sie ausfallen, eingefogen. Doch weicht bey dem Elephanten, wie Herr Brüggmanns bemerkt hat, die Dentition einigermaßen von der gewöhnlichen Regel ab; der neue Backzahn wächst nicht unter, sondern hinter dem vorigen, drängt denselben, so wie er zunimmt, immer mehr nach vorn herüber. Die Wurzeln des ersten Zahns werden zerstört, und zugleich fällt von der Krone desselben von Zeit zu Zeit eine Scheibe ab, bis er ganz zerstört ist. Daher vielleicht der Streit der Naturforscher über die Zahl der Zähne des Elephanten. Große um sich fressende Geschwüre, sie mögen äußerlich oder innerlich liegen, vernichten nicht selten alle festen Theile, die Oberhaut, das Leder, die Muskeln, Nerven, Blutgefäße, Saugadern, selbst die Knochen. Eine Pulsadergeschwulst der Aorta zerstört die Rippen, das Brustbein, die Wirbel, die weichen Theile, und bahnt sich einen Weg nach außen. Innere Balggeschwülste thun das gleiche. J. Hunter erzählt einen Fall eines Soldaten, bey dem eine Geschwulst in der weichen Hirnhaut entstanden war, die die harte Hirnhaut, die Hirnschale und das

Pericranium durchbohrt hatte. (Hieher gehören auch die Schwämme der harten Hirnhaut. R.)

Auf welche Art ereignen sich nun diese Phänomene im thierischen Körper? Boerhaave glaubt, es geschehe durch Auflösung und Abreibung. Mehr oder weniger kommen Haller, Marherr und Weidmann dieser Meinung nahe. Allein der Verfasser ist nicht des Glaubens; durch welche Kraft, sagt er, sollen die festen Theile flüßig werden? Durch welches chemische Menstruum sollen sie sich auflösen? Die mechanische Abreibung sey im lebendigen Körper nicht so stark, als man es gewöhnlich glaube. Wo sollen die abgeriebenen Partikelchen bleiben? Vernichtet können sie nicht werden, und die Venen absorbiren nicht.

Der Verfasser nimmt daher an, daß die aufgezählten Erscheinungen durch eine thätige Einsaugung der Saugadern bewirkt werden. Zu dieser Einsaugung der festen Theile würden sie veranlaßt: 1) wenn ein lebendiger Theil im thierischen Körper unnütz und zwecklos geworden sey; 2) wenn sie gereizt würden; 3) durch den Tod eines Theils; und endlich 4) durch Druck. Allein außer diesen Bedingungen muß noch mehr, nämlich etwas thätiges von Seiten der Saugadern, und etwas leidendes von Seiten der einzusaugenden Theile hinzukommen, wenn eine Einsaugung erfolgen soll. J. Hunter sagt daher, die Saugadern und die einzusaugenden Theile wären sich der Nothwendigkeit der Einsaugung bewußt; dadurch wurden die Saugadern veranlaßt einzusaugen, und die einzusaugenden Theile, es geschehen zu lassen. Auf diese Art saugten nun die

Saugadern Theile ein, die zwecklos geworden sind, z. B. die Brustdrüse bey erwachsenen Thieren und die Zahnhöhlenfortsätze im Alter. Sie saugen ein, wenn sie gereizt werden, z. B. nach Knochenbrüchen, durch die spitzen Enden derselben; nach dem Tode eines Theils, z. B. bey der Exfoliation der Knochen. Bey der Einsaugung durch Druck wirke Reiz und das Bewußtseyn der Saugadern, daß die Einsaugung nothwendig sey, mit. Jede Einsaugung ist entweder trocken, z. B. die Einsaugung der Zahnhöhlenfortsätze; oder feucht und mit Eiterung verbunden.

Nun fragt es sich noch, werden die festen Theile als feste Theile eingesogen, oder werden sie vorher aufgelöst und flüßig gemacht? Der Verfasser ist der Meinung, daß sie als feste Theile eingesogen werden, nachdem vorher durch die Wirkung der lymphatischen Gefäße ihr Zusammenhaften getrennt ist. Die Eiterung sey kein Einwurf; denn das Eiter entstehe nicht von aufgelösten festen Theilen, sondern durch Absonderung. Auch sey dem Verfasser die Kraft im Körper unbekannt, durch welche diese Auflösung bewerkstelligt werden könnte. Wie sollen aber die Saugadern die festen Theile einsaugen? Der Verfasser gesteht gern, daß ihm dieses nicht leicht zu beantworten sey. Die Mündungen der Milchgefäße des Darmkanals saugen den Milchsaft durch eine abwechselnde Erweiterung und Verengerung ihrer Oeffnung ein, auf die Art, wie die Thränenpunkte die Thränen einsaugen. Auf eine ähnliche Art, glaubt er, reißen sie die festen Theile aus ihrem Zusammenhang los, saugen sie ein, und führen sie fort. Er glaubt, daß zur

Einfangung verschiedener Theile die Saugadern mit eben so verschieden organisirten Mündungen versehen sind, wie der Mund der Thiere zur Aufnahme der verschiedenen Nahrung derselben es ist. J. Hunter meint sogar, die Mündungen der Saugadern möchten wol eine Art von Zähnen haben, um durch dieselben desto besser die festen Theile abnagen zu können. (Man sieht leicht, daß die von dem Verfasser angegebene Art, wie die Saugadern feste Theile einsaugen, theils sehr willkürlich, theils sehr mechanisch ist. Schwerlich darf man sich die Mündungen der lymphatischen Gefäße wie die Schnäbel der Spechte denken, mit welchen sie die festen Theile wegpicken. Auch scheint es Rec., daß der Verfasser den Zweck dieses großen Naturgeschäfts in der thierischen Oekonomie nicht richtig genug bestimmt habe. Er glaubt vielmehr, daß die beobachtete Einfangung fester Theile ein neuer Beweis für den beständigen Wechsel der thierischen Materie sey, daß durch die Mischungsveränderungen die Actionen der Organe und ihre Absonderungen wirklich werden, daß durch eine Art eines thierisch-chemischen Processes die festen Theile entweder in Dunst oder in tropfbare Flüssigkeit verwandelt, unmittelbar während dieses Processes aus dem Blut wieder hergestellt, und daß das Residuum aus dem Zellgewebe durch die Saugadern eingesogen, und der Masse der Säfte entweder zur abermaligen Verähnlichung oder zur Aussonderung zugeführt werde. In einem gesunden Körper steht diese Einfangung und Ansetzung in einem richtigen Gleichgewicht, durch welches das bestimmte Volum des Körpers und seiner

Theile erhalten wird. Allein bey gewissen Krankheiten ist dieses Gleichgewicht aufgehoben, und es entstehen Ueberwachungen, wenn mehr angesetzt als eingefogen wird, oder es entsteht Schwind und gänzliche Vernichtung der Theile, wenn mehr eingefogen als abgesetzt wird. R.)

Die Oberhaut wird immerhin zerstört, und fällt als Mehl und Schuppen ab; stark ist diese Abschuppung nach gewissen Krankheiten; gewisse Thiere, z. B. die Schlangen, werfen sie jährlich zu einer bestimmten Zeit ab. Der Verfasser leitet diese Erscheinung nicht von Friction, sondern von Einsaugung der Saugadern her, wodurch der Zusammenhang aufgehoben wird, und der locker gewordene Theil der Haut hernach abfällt. Eben so erklärt er auch die Zernichtungen der Haut durch einen Druck. Hieher gehört auch die Trennung des Zahnfleisches bey dem Zahnen der Kinder, von welcher J. Hunter sehr schön gezeigt hat, daß sie nicht durch die mechanische Kraft des Zahns, sondern durch eine Einsaugung des Zahnfleisches geschehe. Die Höhlen in den Wurzeln der Zähne werden bey alten Personen nach und nach ganz ausgefüllt. In der Jugend ist eine große Höhle im Zahn, in derselben befinden sich große Gefäße; der Zahn wird stark genährt; mit der Zeit vermindert sich die Ernährung; die in der Höhle des Zahns enthaltenen Theile werden gedrückt; der Druck reizt die Saugadern, die in der Höhle enthaltenen Theile einzusaugen; es bildet sich in derselben ein Cylinder einer gleichsam elfenbeinartigen Materie, und die Höhle verschwindet ganz. Bey den Fischen hingegen wachsen die Zähne beständig

fort; daher werden auch bey ihnen die nährenden Gefäße nicht zerstört, und die Höhle in den Zähnen nie ausgefüllt. Beym Durchliegen verlieren die äußeren Theile durch den Druck ihre Lebenskraft, und sterben ab; der Druck und der Tod der Theile reizt die Saugadern zur Einsaugung, sie absorbiren das, was dem Leben zunächst liegt; das Todte wird von dem Lebendigen getrennt, und es erfolgt ein Geschwür.

Bey den verschiedenen Krümmungen des Rückgraths werden nicht allein die zwischen den Wirbelbeinen liegenden Knorpel, sondern auch die Wirbelbeine selbst durch die Einsaugung zerstört. Verrenkung kann nicht die Ursache der Puckel seyn; denn diese ist nicht so leicht bey dem Rückgrath möglich, auch läßt sich aus einer Verrenkung nicht wohl die Vernichtung der Knorpel und der Wirbelbeine erklären. Andere, z. B. Pott, haben dieselben vom Beinfraks in den Knochen des Rückgraths hergeleitet. Allein, wäre Beinfraks eine häufige und allgemeine Ursache derselben: so würden die Kranken wider die Erfahrung bald sterben müssen. Druck und eine dadurch veranlaßte Einsaugung der Knochen und Knorpel ist also die Ursache der Puckel. Der Druck nimmt, wenn erst einmal die gerade Richtung des Rückgraths verletzt ist, nebst der dadurch erregten Einsaugung immer zu, bis ganze Theile des Rückgraths zerstört sind. Gelscher glaubt, daß durch den Druck die Nutrition gehemmt, die Theile getödtet, und die todtten Theile durch Friction abgerieben, in die Gefäße aufgenommen und aus dem Körper ausgeführt würden. Allein was soll hier die gedrückten Theile abreiben?

Wenn Knochen sich entzündend: so werden sie poröser, weil nämlich durch die Entzündung die Thätigkeit der Saugadern und die Einsaugung der Knochentheile vermehrt wird. Bey der Abnahme der Entzündung und nach der Rückkehr des natürlichen Grades der Reizbarkeit der Saugadern setzen die Schlagadern in großer Menge nährenden Stoff ab, und füllen die Lücken wieder aus; ja sie setzen zuweilen mehr ab, als verloren gegangen ist. Daher findet man entzündete Knochen nicht selten nach der Entzündung größer, schwerer und innerlich ganz ausgefüllt. Darin liegt der Grund, wie Brügmanns meint, daß die Knochen venerischer Personen eine verschiedene Schwere haben, entweder leichter, wenn sie ungeheilt, oder schwerer als gesunde Knochen sind, wenn sie nach der Heilung der Seuche gestorben sind. Von der Einsaugung rührt auch die Erscheinung her, daß gebrochene Knochen zuweilen nicht zusammenheilen wollen. Der Reiz des Bruchs muntert die kleinen und reizbaren Gefäße zu lebhaftern Oscillationen an; die Saugadern nehmen die hervorstehenden Spitzen der Knochen weg, und die absondernden Gefäße setzen zur Heilung eine Menge bindender Lymphe ab. Zuweilen fehlt aber diese zur Heilung nothwendige Entzündung, und der Wundarzt muß die Knochenenden auf einander reiben, um Entzündung in ihnen zu erregen. Auf diese Art bilden sich auch neue Gelenkhöhlen im Körper, wovon der Verfasser die Verrenkung des Schenkels, die nicht reponirt wird, zum Beyspiel anführt. Einige Zeit nach der Verrenkung lernt der Patient wieder gehen, der Kopf des Schen-

kelknochens drückt auf den Hüftknochen, erregt durch die Reibung, während der Bewegung, Entzündung in demselben. Die Saugadern wirken thätiger, saugen einen Theil des Hüftknochens ein, bilden eine Höhle und appaniren selbst den Kopf des Schenkelbeins durch die Einsaugung. Eben so wirken auch die absondernden Gefäße lebhafter, setzen in dem Umfang der gedrückten Stelle eine grössere Menge gerinnbarer Lymphe ab, die sich verhärtet, und um dieselbe einen Knochendamm bildet.

Am stärksten scheint die Einsaugung der festen Theile bey der Frucht im Mutterleibe zu seyn, und die merkwürdigsten Veränderungen in der Bildung derselben hervorzubringen. Durch dieselbe entstehen auch die übeln Bildungen und Monstrositäten, die man nicht selten an neugebohrnen Kindern wahrnimmt. Allein dies übergeht der Verfasser, da Herr Brüggmanns selbst ehestens darüber dem Publikum seine Gedanken vorlegen wird.

Endlich theilt uns der Verfasser noch am Ende eine Erklärung der Entstehung des angebohrnen Blasenbruchs mit. Herr Bonn leitet diese Krankheit von einer Wassersucht der Harnblase her, die bey der unreifen Frucht, wenn noch der Nabelstrang am weitesten von dem Brustbein inserirt ist, durch ihren Druck die selten Theile trennt. Kurz vor und während der Geburt, sagt er, werde der hintere Theil der Blase nach vorn gedrängt, und komme umgekehrt mit den Mündungen der Harnleiter zum Vorschein. Brüggmanns nimmt gleichfalls an, daß bey dieser Krankheit die Nabelschnur ungewöhnlich nahe an den Schaamkno-

chen inferirt, und daher die Nabelarterien und der Urachus kürzer seyn. Diese Structur hindere die Blase, in die Höhle des Unterleibes hinauf zu steigen. Die hintere Wand derselben steige durch die Ansammlung des Urins in dem Maass, als sich der Grund derselben nach vorn biege, in die Höhe, und der Blasenhalss mit der Harnröhre und den andern anhängenden Theilen würden gleichfalls ins Becken heraufgezogen. Während dieser ganzen Zeit übt die Blase einen beträchtlichen und anhaltenden Druck auf die benachbarten Theile aus, wodurch die Saugadern zur Einsaugung derselben angereizt werden. Auf diese Art werden alle die Theile vernichtet, deren Mangel man bey dieser Krankheit wahrnimmt.

Reil.

Archiv für die Physiologie

zweyten Bandes zweytes Heft.

Einige Bemerkungen über die Natur
des Urins, von C. Fr. Gärtner *).

§. 1.

Der Satz des Urins.

Zuerst werde ich mich mit dem Satz des Urins beschäftigen, den man von jeher in der Arzneykunde für eine merkwürdige Erscheinung hielt.

Der warme Urin eines gefunden Menschen ist eine durchsichtige, ins gelbe spielende Flüssigkeit, die wie Fleischwasser riecht, allein bey dem Erkalten allmählig trübe wird, und eine weißse leichte Wolke absetzt, welche nach und nach zu Boden sinkt. Zuweilen entsteht mit dieser Wolke, oder einige Zeit nachher, ein krySTALLINISCHER Niederschlag, der zwi-

*) Carl Friedrich Gärtner, Med. Doct. etc. *Observata quaedam circa urinae naturam.* Tubingae 1796. 8.

schen der Wolke an die Wände des Gefäßes sich ansetzt. Die Größe, Farbe und Menge dieser Krystallen ist sehr verschieden. Diese Sätze muß man wohl von denjenigen unterscheiden, die später entstehen, wenn der Urin mehrere Tage der Luft ausgesetzt ist. Letztere lösen sich nicht wieder in den darüberstehenden Urin auf, und beweisen dadurch, daß sie zu den entfernten Bestandtheilen desselben gehören, die man mit seinen nähern Bestandtheilen nicht verwechseln muß. Der Zustand dieser Sätze ist in Betreff der Menge, Gestalt, Farbe u. s. w. schon bey gefunden Menschen sehr veränderlich, und noch mehr bey Kranken. Anders zeigt sich der Urin eines Kindes, anders der Urin eines Greises; anders ist er nach Beschaffenheit eines Temperaments, der Lebensart u. s. w.

Das erste Sediment nennt Herr Hallé *), nach dem Ansehn desselben, das schleimig-gallertartige; andere benennen es nach der Kochung, die theils im gefunden Zustande während der Verdauung stattfindet, theils bey Krankheiten, als ein Zeichen einer überwundenen Krankheits-Materie angesehen wird. Jetzt will ich, so viel als es mir möglich ist, die vorzüglichsten Verschiedenheiten des Urins bey den angezeigten Zuständen angeben.

Der Urin eines gefunden Kindes ist blaß, und hat weniger Satz, als der Urin eines erwachsenen Men-

*) Observations sur le phénomènes et sur les variations, que présente l'urine considérée dans l'état de santé. Mem. de la Soc. roy. de Med. à Paris 1779. p. 469 — 511.

sehen; allein bey Unreinigkeiten der ersten Wege, besonders bey Würmern, ist der Satz auch bey Kindern reichlicher. Die Menge des Satzes nimmt mit dem Alter zu; auch wird nicht zu jeder Zeit des Tages einerley Urin gelassen. Längst hat man schon den Unterschied zwischen dem Urin des Getränks und der Verdauung bemerkt. Hell und wässerig ist er nach vielem warmen Getranke, gesättigter nach vollendeter Verdauung; auch der Urin am Morgen, nach der Endigung des Schlags, hat mehr Satz. Geringer pflügt die Wirkung der Nahrung und der Lebensart auf die Quantität des Satzes zu seyn. Bey gefunden Menschen ist er gemeinlich weiß, nicht gefärbt mit dem Pigment des Urins und schleimig - gelatinös von Ansehen. Kranke, die an verletzter Verdauung und am Fieber leiden, haben fast keinen Satz im Urin und der vorhandene sondert sich spät ab; nachher aber, zur Zeit der Krise, zeigt der Urin einen reichlichen und dicken Satz. Der Urin der fleischfressenden Thiere, z. B. der Hunde und Katzen, ist hell und hat Satz; die Thiere hingegen, die sich von bloßen Pflanzen nähren, haben einen trüben, und wie man sagt, jumentösen Urin. Dieser erste Satz des Urins ist unter allen thierischen Ereignissen am meisten zur Fäulniß geneigt, er zerfällt schnell in ein Pulver, das einen ammoniakalischen Geruch annimmt, ehe noch die darüberstehende Flüssigkeit diesen Geruch hat.

Der krySTALLINISCHE Satz des Urins kömmt später als der schleimige zum Vorschein; ist nicht

in jedem Urin vorhanden und wird in geringerer Quantität aus dem Urin gesunder Menschen gewonnen. Von 16 Unzen Urin, habe ich nicht mehr als 5 Gran desselben bekommen; bey gesunden Menschen ist er immer krySTALLINISCH; bey einigen Krankheiten nähert er sich bald der Beschaffenheit des übrigen Satzes; bald ist er aber auch in krySTALLINISCHER Gestalt gegenwärtig. Die KrySTALLen ziehen den Färbstoff des Urins an, und wenn sie sich gesenkt haben, zeichnen sie sich durch ihre dunkle, oft röthliche Farbe, von der bläffern Farbe des Urins aus. Sind sie aber der Luft ausgesetzt, z. B. wenn sie ein Häutchen bilden: so werden sie blafs; auch durch aufgegossenes reines Wasser verlieren sie ihre Farbe. Bey gesunden Kindern und Knaben habe ich diesen Niederschlag nie gesehen. Mit dem zunehmenden Alter nimmt er zu, und im Urin der Greise fehlt er fast nie. Im Urin der Weiber ist er in geringerer Quantität vorhanden; im Urin anderer Thiere habe ich ihn nie bemerkt. Aus dem Urin am Morgen setzt er sich in gröfserer Menge ab, als aus einem Urin, der zu einer andern Zeit gelassen ist. Im Sommer habe ich ihn häufiger bemerkt, als im Winter; häufiger nach Fleischspeisen, nach dem Genufs der Laucharten, der Meerzwiebel, nach heftigen Bewegungen des Körpers, nach dem Tanzen und Reiten, besonders wenn die Personen nach dieser Bewegung sich zur Ruhe legten oder schliefen. Das kritische Sediment besteht vorzüglich aus diesem salzigten Satz; von dem ich jetzt anzeigen werde, wie und in welcher Ordnung er in den Zeitläuften des Uebergangs der Roh-

heit zur Kochung sich verhält. Weil er aber bey Fiebern mit dem ersten Satz vermischt ist, und der febrilische Process vorzüglich auf die Veränderung des Satzes im Urin einen beträchtlichen Einfluß hat: so will ich vorher kurz die gewöhnlichen Erscheinungen desselben auseinander setzen.

Es ist bekannt, daß der Urin beym Eintritt des Fiebers blafs und ohne Satz ist; mit der Zunahme des Fiebers bekommt er eine gefättigte röthliche Farbe, und erst lange nachdem er gelassen ist, erfolgt der Satz. Bald früher bald später, vor dem höchsten Grad des Fiebers wird der Urin, nachdem er gelassen ist, trübe und bleibt trübe; er verliert seine rothe und bekommt nach und nach eine bläffere Farbe; blofs der Urin, aus dem sich ein rother Satz niederschlägt, behält seine rothe Farbe. Diese Erscheinungen werden nach und nach stärker, der Satz fällt stärker nieder, und so erfolgt von der grössten Rohheit des Urins, der Uebergang zum Enacorem, dieses geht in eine Wolke (*nubecula*,) die Wolke endlich während der grössten Heftigkeit des Fiebers in einen Satz über, und nun nehmen Fieberhitze *) und die übrigen Symptome der Krankheit, nach und nach ab. Jemehr also das Fieber sich seiner Höhe nähert, desto häufiger wird das Sedi-
ment. So wie man aber in Ansehung des ganzen Ablaufs eines Fiebers, ein gewisses Verhältniß des Satzes zur Zeit des Fiebers beobachtet: so verhält es sich auch

*) In der Exacerbation der Fieber habe ich durch die genauesten Thermometer gefunden, daß die Wärme immer, bald um mehrere bald um weniger Grade vermehrt war, (nach der verschiedenen Beschaffenheit der Haut,) bis zum 32, 5. R. f. de Haen rat, Med. an mehrern Stellen,

mit den einzelnen Exacerbationen. Denn man findet, daß die Kochung des Urins am Ende der Exacerbation und im Anfang der Remission deutlicher; aber am Ende der Remission und im Anfang und in der Höhe der Exacerbation undeutlicher, und der Urin an Satz ärmer ist. In der Höhe des Fiebers ist meistens der Satz am stärksten, mit der Abnahme des Fiebers mindert er sich, und endlich wird er wieder natürlich, blaßgelb, mit einer mäßigen weissen Wolke. So verhält sich der Verlauf des Fiebers bey einem regelmässigen Gang desselben, wenn es sich nämlich durch den Urin entscheidet. Endiget es sich aber durch eine andere Krise, z. B. durch Schweiß: so sind diese Erscheinungen nicht so deutlich. Die Quantität des Satzes pflegt alsdann geringer zu seyn.

Beym Niederschlag des Satzes, pflegen gewöhnlich folgende Erscheinungen vorhanden zu seyn. Zuerst zeigt sich der schleimig-gelatinöse Satz, und zwar in grösserer Menge, und die darüberstehende Flüssigkeit ist hell; der Geruch des Urins wird unangenehm, nach einiger Zeit wird er schnell trübe, und an die Wände des Geschirrs setzt sich ein weisses oder gelbliches Pulver fest an; der üble Geruch läßt sehr nach, so daß der Urin fast ohne Geruch ist; hierauf fällt das Pulver nieder, der darüberstehende Urin ist hell und geht nun schnell, zuweilen schon nach einer Stunde, nach Verschiedenheit der Temperatur der Luft, in Fäulniß über, und verbreitet einen unangenehmen ammoniakalischen Geruch; das vorher schleimige Sediment zerfällt in ein Pulver. Diese Veränderungen folgen um desto schneller auf einander, je näher das Fieber der Kri-

se ist, so daß sie zuweilen, selbst während der Ausleerung, sobald der Urin mit der atmosphärischen Luft in Verbindung kommt, sich ereignen.

Obgleich die kritischen Sätze des Harns sämmtlich in diesen Stücken unter sich übereinkommen: so sind sie doch oft in Ansehung der Farbe, der Consistenz und des ganzen Ansehens merklich von einander verschieden. Sie haben meistens etwas von Zähigkeit und zwar um desto mehr, je näher die Krise ist. Oft enthalten sie sehr kleine Kry stallen, die mit einer lymphatisch- glutinösen Materie überzogen sind *). Auf diese Art gehen die kritischen Sätze zur vollkommensten kry stallinischen Gestalt über; und ich habe durch chemische Zergliederung gefunden, daß sie größtentheils alle aus einerley Materie bestehen. Sobald die Trübung des Urins erfolgt ist, löst sich der Satz schwerlich wieder in dem Urin auf, so daß man den Niederschlag für eine Art der Entmischung halten muß. Zuweilen muß man aber auch die Trübung des Urins für das Werk einer Kry stallisation halten, weil oft diese kleinen Kry stallen schon durch die leiseste Erschütterung des Geschirrs entstehen. Die Quantität des kritischen Satzes ist verschieden, nach dem Grade der Krankheit und der Verbindung anderer kritischen Ausleerungen. Denn durch einen kritischen Schweiß und durch Diarrhoe wird er vermindert. Was aber die verschiedenen Arten und Ursachen der Fieber für einen Einfluß und die Vermehrung und Verminde-

*) S. Fourcroy über die Fleischfaser; Memoir. de la Soc. roy. de Med. à Paris, 1782. et 1783. p. 506. ff.

rung des Satzes haben mögen, das mus noch genauer untersucht werden.

Der andere Satz des Urins variirt in der Farbe sehr merklich; bey einem gefunden Menschen pflegt er ziegelroth zu seyn; einen ähnlichen, doch noch röthern Satz giebt auch der kritische Urin; eben so verhält er sich auch in den kalten Fiebern, der Gicht, den Masern, dem Seitenstechen und der galligen Ruhr. Ueberhaupt habe ich bemerkt, dafs bey einer galligen Krankheit sich leicht ein solches Sediment ereignet *). Oft kommen auch weisse und gelbliche kritische Sätze vor, ohne alle krySTALLINISCHE Gestalt. Nach dem Gebrauch der Wolferleyblüthen habe ich einen rosenfarbigen Satz gesehen; in der Gicht hat man einen grünen **); bey andern Krankheiten einen schwarzen ***), und was sehr merkwürdig ist, sogar einen blauen †) Satz beobachtet. Eine ähnliche Erscheinung bemerkte Fourcroy, ††) an dem Blute einer kachectischen Frau, das die Leinwand blau färbte.

§. 2.

Das Verhältniß des Urins zu einigen vegetabilischen Farbestoffen.

Die vegetabilischen Farbestoffe scheinen mir zur Untersuchung des Urins sehr bequem zu seyn, indem sie die Natur der zu untersuchenden Flüssigkeit am

*) S. Hallé, l. c. p. 510.

**) Auserl. Abh. für pract. Aerzte T. VIII. p. 91. p.

***) De Haen r. m. T. VIII. p. 29.

†) Comm. d. Bonon. Scient. et art. Inst. T. V. P. I. 1767. in opusc. p. 275.

††) Annales de Chemie T. I. p. 56.

wenigsten abändern, und doch sehr dienliche Mittel zu Versuchen mit derselben sind. Allein da mir die schnelle Veränderung des Urins durch das Erkalten desselben bekannt war: so sorgte ich vorzüglich dafür, keinen andern als einen noch warmen Urin zu diesen Versuchen anzuwenden. Ich kannte nämlich die Verschiedenheit der Meinungen berühmter Schriftsteller über die saure oder alkalische Natur des Urins, die lediglich auf die Vernachlässigung dieser Vorsichtsregel sich gründet.

Zu dieser Untersuchung ist besonders der Probe saft, der durch einen wässerigen Aufguß aus den Blättern des rothen Kohls bereitet wird, welchen I. Watt *) vorgeschlagen, gut, und nach meiner eignen Erfahrung dem Lackmufs sehr vorzuziehen; besonders ist dieses Pigment äußerst empfindlich, wenn Papier damit gefärbt ist. Weniger bequem ist der Violensyrup, der vom Urin eine aschgraue Farbe bekommt, zuweilen auch, doch selten grün wird. Von der gelben Farbe des Urins rührt schwerlich, wie Herr Link **) meint, die grüne Farbe des Violensyrups her, weil ein sehr gelber Urin nicht immer diese Farbe hervorbringt, und die grüne Farbe zuweilen auch in einem Urin entsteht, der hell und ohne Farbe ist. Vielmehr schreibe ich die Veränderung der Farbe des Veilchensyrups in eine grüne dem phosphorsauren Mineralalkali (sel perlatum) des Urins zu. Der Aufguß des Kohls wird ohne Ausnahme mit dem Urin eines Menschen, und eines

*) Chem. Annal. 1786. St. 2. S. 146.

**) Commentatio de analysi urinae et calculi urinarii, praemio ornata, Goettingae, 1788.

fleischfressenden Thieres roth. Oft habe ich aber auch Spuren einer stärkern Säure in dem Urin eines gefunden Menschen gefunden, durch welche Lackmuspapier und andere schwerer sich verändernde Probirmittel geröthet wurden. Der Urin eines Kindes änderte nie die Farbe des Lackmuspapiers; den Aufguss des Lackmusses änderte er selten, und machte ihn nur violett, da doch der Aufguss des Kohls allemal eine rothe Farbe bekam. Mit dem zunehmenden Alter zeigen sich deutlichere Spuren der Säure in dem Harn, und in dem Urin alter Personen, wird das Lackmuspapier immer roth. Aus dem Grade der Röthe des Lackmuspapiers, konnte man auf den Grad der Säure in dem Urin schliessen *). Sowohl der Urin junger als alter Personen röthete um desto leichter das Lackmuspapier, je blässer er war, dahingegen ein dunkelgelber Urin solcher Personen; die vorzüglich viele Fleischspeisen geniessen, selbst den Aufguss des Lackmusses nicht anders als violett färbte. Pflanzenspeisen machten den Urin der Menschen saurer, dass auch das Lackmuspapier hellroth davon wurde; eben diese Erscheinung zeigte sich auch bey einer verletzten Verdauung und nach einer heftigen Bewegung des Körpers. Scheele **) bemerkte an dem febrilischen Urin dasselbe; doch muss ich hierbey erinnern, dass in dem Verhältniss als das Fieber sich der Krise nähert, die Spuren der Säure im Urin sich mindern, so dass der unmittel-

*) S. Observ. sur l'acide phosphorique de l'urine par M. Berthollet. Mém. de l'Acad. roy. des Scienc. à Paris. 1780. p. 12.

**) Samml. phys. chém. Werke übers. v. Hermsstädt. Berl. 1793. T. II. p. 152.

bar während der Krise gelassene Urin, kaum im Stande ist, den Aufguß des Lackmuses zu ändern.

Bey den Thieren, die Pflanzen genießen, bey Pferden, Ochsen u. s. w. verräth der frisch gelassene Urin offenbare Spuren von Alkalescentz; er bringt keine Röthe in dem Aufguß des Lackmuses hervor, allein dem Veilchensyrup theilt er eine grüne Farbe mit, die durch die Hitze sich nicht verliert, und mit verdünnter Salzsäure und Essig braust er auf. Dafs in diesem Urin ein freyes Laugenfatz, sowohl Mineralalkali als Ammoniak vorhanden sey, lehrt uns die Wirkung des Kupfervitriols auf denselben. Eine Auflösung dieser Substanz, wird nämlich gleich niederschlagen, nachher aber wieder aufgelöst und giebt eine blaue Solution. An dem Urin der fleischfressenden Thiere, bemerkt man dergleichen Erscheinungen niemals. Nach Boerhave's *) Versuchen war der Urin kranker Personen ammoniakalisch. Ich habe dieses nie bemerkt. Zwey Patienten litten an einem gastrischen Fieber mit vielen Petechien; der eine genas, der andere starb drey Stunden nachher, als er den Urin gelassen; allein bey beiden röthete der Urin die Lackmufstinctur eben so schnell, als der Urin anderer Fieberpatienten.

Ich spreche hier aber bloß von dem warmen Urin; denn durch das Erkalten erleidet er eine merkliche und vielfache Veränderung. Einiger Urin nimmt schnell eine alkalische Beschaffenheit an, und riecht wie Ammoniak, ein anderer hingegen äußert nach dem Er-

*) El. Chem. Lugd. Bat. 1732. 4. T. II. p. 306.

kalten Zeichen einer stärkern Säure. Der Wechsel der Atmosphäre hat hierauf, wie ich bemerkt habe, einen beträchtlichen Einfluß: heiße und feuchte Witterung beschleunigt nämlich das Verderbniß des Urins; kalte Witterung verzögert dieselbe. Ein blaffer Urin pflegt zur Alkalescentz geneigter zu seyn als ein saturirter; der Urin eines Kindes ist zur alkalischen Verderbniß am allergeeignetsten, und wird nie sauer; eben dies gilt auch von dem Urin scrofulöser und verminöser Subjecte; von dem kritischen Urin, und überhaupt von jedem Urin mit einem Satz. Hingegen pflegt der dunkle Urin eines gesunden Menschen, der während der Zeit, daß er warm ist, kaum eine Spur von Säure verräth, bald früher bald später sauer zu werden, und einen merklich sauren Geruch zu bekommen, welcher vorzüglich beym Fieber am stärksten ist und schneller entsteht. Zugedoffenes Kalkwasser entwickelt Ammoniak aus diesem Urin, welches zuweilen auch bey einem noch warmen febrilischen Urin sich ereignet. Allein ich werde mich bey diesen Dingen nicht weiter verweilen, zumal da Hallé die Veränderungen des Urins, die durch den Zutritt der Luft entstehen, sorgfältig untersucht hat.

Da mir das gegenseitige Verhältniß des Urins und Schweißes bekannt war: so untersuchte ich auch durch Lackmuspapier den kritischen Schweiß im rheumatischen Fieber, im MilCHFieber und bey den Masern; allein bey wiederholten Versuchen röthete sich das Papier nie. Beym Schweiß kalter Fieber, die nicht selten einen deutlichen sauren Geruch haben, hatte ich nicht Gelegenheit diese Versuche anzustellen;

allein Berthollets *) Bemerkungen lehren uns, daß zuweilen auch durch kritische Schweisse blaues Papier geröthet werde.

§. 3.

Versuche mit der Anwendung des Kalkwassers auf den Urin.

Wir haben gesehen, daß in dem frischen und warmen Urin der Menschen und fleischfressenden Thiere eine freye Säure vorhanden sey, zu deren Untersuchung uns das Kalkwasser sehr bequem zu seyn schien. Denn wenn dem frischen und warmen Urin Kalkwasser zugemischt wird: so nimmt dasselbe diese Säure ganz auf, ohne eine andere merkliche Veränderung darin hervorzubringen.

Bey diesen Versuchen ging ich auf folgende Art zu Werke. Ich nahm nämlich von einem frischen, auf einmal gelassenen Urin sechs Unzen zu jedem Versuch, und tröpfelte demselben so lange Kalkwasser zu, als sich etwas niederschlug. Das Präcipitat trocknete ich an der Luft, wog es, und suchte das Verhältniß desselben zu dem Urin, von welchen es entstanden war, auszumitteln. Die Erscheinungen bey diesen Versuchen waren folgende:

Goss man eine kleine Quantität Kalkwasser zu: so wurde der Urin gleich trübe, bekam aber bald nachher seine Durchsichtigkeit wieder; eine reichlichere Quantität zugegossenes Kalkwasser machte ihn ganz trübe und brachte ein weißes flockichtes Präcipitat hervor; wurde noch mehr Kalkwasser zugegossen: so ent-

*) Mem. de l'Ac. roy. des Scienc.

stand zwar auch Trübung, allein der Niederschlag setzte sich langsamer zu Boden, wenn man nicht durch Schütteln denselben beförderte. Von diesem so behandelten Urin entstand mit der Salzsäure oder Schwefelsäure kein Nebel, den das freye Ammoniak hervorbringt; auch hatte er keinen ammoniakalischen noch irgend einen andern Geruch, den ausgenommen, den ich mit dem Geruch des Brötwassers vergleichen würde. Der ausgeblasste, mit Kalkwasser versetzte Urin, der ohne Blasen ist, färbt den Veilchen syrup grün, wenn er gleich durch Kalkwasser noch nicht gesättiget ist. Eine zugetröpfelte Auflösung des Kupfervitriols (*Cuprum sulphuricum*) schlug ein grünlichweißes Pulver nieder, welches aber nachher keine blaue Farbe in der Flüssigkeit hervorbrachte. Der Urin fleischfressender Thiere verhielt sich bey gleicher Behandlung auf dieselbe Art, ausgenommen daß durch das zugegossene Kalkwasser der eigenthümliche Geruch des Urins stärker wurde.

Der erkaltete Urin pflegt durch Zusatz des Kalkwassers einen unverkennbaren Geruch des Ammoniaks zu geben und mit der Salzsäure einen deutlichen Nebel zu zeigen, ob gleich der Urin selbst noch offenbare Spuren eines freyen Säure verräth. Ist der Niederschlag durch ein Seihwerkzeug abgefondert: so geht innerhalb einer halben Stunde, zuweilen auch schneller, besonders bey heißer Witterung, die übrige Flüssigkeit in Fläulniß über; sie wird nämlich trübe, giebt einen deutlichen Geruch des Ammoniaks und braust mit Essig auf.

Der Satz hat gleich, wenn man auch augenblicklich den noch warmen Urin abgießt, einen merlichen Geruch, und zwar einen ganz andern, als der abgegoßene Urin. Indessen kann man doch schwerlich diesen Satz als faulend betrachten, da er immer seinen Geruch und seine gelatinöse Consistenz behält, wenn man ihn gleich mit noch so vielem kalten Wasser abwäscht. Am Feuer getrocknet, bekömmt er eine solche Härte, daß er in Glas schneiden. Bey den pflanzenfressenden Thieren, wird der Satz durch zugegoßenes Kalkwasser kaum merklich vermehrt.

Nach der Verschiedenheit des Urins, wird eine verschiedene Quantität Kalkwasser zur Sättigung desselben erfordert. Eine größere Menge Kalkwasser erfordert der kritische Urin. So fodert auch der Urin eines gefunden Menschen, der am Morgen gelassen ist, mehr Kalkwasser, als ein zu einer andern Zeit gelassener; ein blasser Urin bedarf gewöhnlich weniger Kalkwasser, als ein saturirter. Doch ist dies Verhältniß des Kalkwassers zur Farbe des Urins nicht zuverlässig, indem zuweilen der bläffere Urin mehr Kalkwasser, als der saturirte nöthig hat. Ein Urin mit Satz erfordert mehr Kalkwasser, als ein Urin ohne Satz. Daher bedarf auch der helle Urin febricitirender Personen, weniger Kalkwasser zur Sättigung, als der Urin eines gefunden Menschen. Auch verhält sich die Quantität des Kalkwassers zum Gewicht des Präcipitats, den es niederschlägt, nicht überall gleich; denn eine gleiche Quantität zugetröpfelten Kalkwassers, giebt nicht selten ganz verschiedene Gewichte des Niederschlags.

Auch richtet sich die Quantität des Niederschlags sehr nach dem Alter, der Lebensart, der Zeit der Ausleerung des Urins und nach anderen Umständen. Einerley Quantität des Urins von einem Kinde giebt mehr Niederschlag, als von einem Knaben; doch findet hier eine gewisse Ausgleichung statt, weil nämlich im Knabenalter mehr Urin als im Kindesalter gelassen wird. So vermehrt sich auch mit dem Fortgang der Jahre, von der Jugend bis zum hohen Alter, die Quantität des Satzes aus dem Urin, der in einem Tage gelassen wird, so dafs er im hohen Alter am reichlichsten angetroffen wird. Auch die Nahrungsmittel haben an der Vermehrung und Verminderung des Niederschlags grofsen Antheil. Pflanzenspeisen vermindern ihn, thierische Nahrungsmittel vermehren ihn. Das Verhältnifs bey vegetabilischer Diät war = 71,08; bey thierischer Nahrung = 86,45.; bey einer gemischten Diät = 75,20. Allein die Quantität des Urins wird auch merklich durch Pflanzenspeisen vermehrt, so dafs in einem Tage 50,5 Unzen gelassen wurden, da bey einer thierischen Diät, ob sie gleich einen so starken Durst erregte, dafs noch einmal so viel Getränk genommen werden mußte, in einem Tage nur 43,6. Unzen gelassen wurden. Bey einer gemischten Diät, betrug der Urin in einem Tage 48,8. Unzen. Auch bemerkte ich in diesem Verhältnifs der Quantitäten des Urins von mehrern Tagen keinen sonderlichen Unterschied, ausgenommen, wenn Veränderungen der Witterung einfielen. Starke Transpiration, Schweißse und Diarrhoe, minderten beträchtlich die Quantität des Satzes. Auch entspricht sie der Verdau-

da u n g; i s t d i e s e n ä m l i c h g u t : s o e r f o l g t e i n r e i c h -
 l i c h e r S a t z , b e y s c h l e c h t e r V e r d a u u n g h i n g e g e n e i n
 g e r i n g e r e r . D a s h ä u f i g s t e P r ä c i p i t a t g i e b t e i n U r i n ,
 d e r n a c h v o l l e n d e t e r V e r d a u u n g g e l a s s e n w i r d ; e i n e n
 g e r i n g e n S a t z h i n g e g e n d e r s o g e n a n n t e U r i n ' d e s G e -
 t r ä n k s . F e r n e r h a t d e r S c h l a f s o w o h l i m g e s u n d e n
 a l s i m k r a n k e n Z u s t a n d e e i n e n m e r k l i c h e n E i n f l u s s a u f
 d a s V e r h ä l t n i s s d e r M e n g e d e s S a t z e s . I c h h a b e s c h o n
 g e s a g t , d a s s d e r U r i n a m M o r g e n m e h r S a t z , a l s z u
 i r g e n d e i n e r a n d e r n Z e i t d e s T a g e s h a b e . D i e s i s t
 e i n B e w e i s , d a s s d i e v e r m e h r t e T r a n s p i r a t i o n b e y
 N a c h t n i c h t h i n d e r l i c h i s t , d a s i e d o c h s o n s t z u a n d e r n
 Z e i t e n d i e Q u a n t i t ä t d e s S a t z e s m i n d e r t . D a s N a c h t -
 w a c h e n , v o n w e l c h e r U r s a c h e s a u c h v e r a n l a s t s e y n
 m a g , m a c h t d e n U r i n r ö t h e r , a b e r ä r m e r a n S a t z .

D e r f e b r i l i s c h e U r i n h a t i m A n f a n g e d e r K r a n k -
 h e i t w e n i g v o n d i e s e m S a t z , d o c h a n m e i s t e n a m M o r -
 g e n , b e s o n d e r s w e n n u m d i e s e Z e i t d i e R e m i s s i o n s i c h
 e r e i g n e t ; a l l m ä h l i g , s o w i e d i e K r a n k h e i t s i c h d e r K r i s e
 n ä h e r t , w i r d e r s t ä r k e r ; z u r Z e i t d e r K r i s e i s t e r a m
 s t ä r k s t e n , u n d i n d e r A b n a h m e d e s F i e b e r s m i n d e r t e r
 s i c h a l l m ä h l i g w i e d e r , b i s e r z u r g e w ö h n l i c h e n Q u a n -
 t i t ä t z u r ü c k k e h r t . B e y m C a t a r r h u n d b e y d e r G i c h t ,
 d i e m i t e i n e m g e l i n d e n F i e b e r v e r b u n d e n s i n d , e r e i g -
 n e t e s s i c h o f t , d a s s o h n e e i n v o r a u s g e g a n g e n e s W ö l k -
 c h e n (E n a c o r e i m a) p l ö t z l i c h d u r c h d i e K r i s e e i n e T r ü -
 b u n g d e s U r i n s b e w i r k t w i r d , e i n r e i c h l i c h e r S a t z e n t -
 s t e h t , u n d b a l d d a r a u f d e r U r i n z u s e i n e r n a t ü r l i c h e n
 B e s c h a f f e n h e i t w i e d e r z u r ü c k k e h r t . W e n n a b e r d i e
 K r i s e d u r c h S c h w e i s s u n d D i a r r h o e e r f o l g t : s o p f l e g t

der Satz geringer als im gefunden Zustande zu seyn, ob er gleich das schleimigt-gallertartige Sediment wie gewöhnlich niederschlägt. Dafs durch Kalkwasser aus dem Urin scrofulöser Subjecte eine gröfse Menge Präcipitat erhalten werde, habe ich durch Versuche gezeigt, die Hufeland *) erwähnt. Eben dies gilt auch von Krankheiten, die einen trüben (jumentösen) Urin haben.

Endlich habe ich noch durch häufige Versuche gefunden, dafs ein Urin, der kalt geworden, und an der Luft gestanden, mehr Kalkwasser zur Sättigung fodere, als ein warmer Urin; auch etwas mehr Niederschlag gebe.

§. 4.

Einige Versuche zur Entdeckung der Mischung dieses Niederschlages.

Die durch Hülfe des Kalkwassers vom Urin abgefonderte Materie, wurde auf folgende Art untersucht:

1) Gofs man dem Niederschlage eine reichliche Quantität destillirtes Wasser zu: so entstand ein Geruch, der dem angefeuchteten Thon ähnelte, es löste sich aber nichts auf; kochendes Wasser hingegen nahm eine leichte Farbe an, und der vorher weisse Niederschlag bekam eine Eisenrothfarbe; das kochende Wasser löste nur einen kleinen Theil des Satzes auf, das der Abend-Urin gegeben hatte, mehr vom Satze des Morgen-Urins und am meisten vom Satze des kritischen Urins; die Quantität der aufgelösten Materie in dem Urin eines gefunden Menschen, der auf einmal gelassen war, betrug aber nie über 7 Gran. Wurde die

*) Ueber die Natur, Erkenntnißmittel und Heilart der Scrofulkrankheit. Jena 1795. p. 101. u. 356.

Auflösung filtrirt und eingedickt: so zeigten sich un-
schmackhafte weisse Körnchen, die die Lackmuss-
tinctur nicht rötheten.

Eine Auflösung des kauftischen Pflanzenalkali
in destillirtem Wasser, löste einen Theil des Satzes
auf, die kochende Lauge aber nichts mehr als die
blofse laue; es entstand mit dem Ammoniak ein thon-
artiger Geruch; die nahe gehaltene Salzfäure verur-
sachte Nebel. Das von dieser Solution destillirte Was-
ser gab, mit der Auflösung des Kupfervitriols einen
häufigen grünlich- weissen Niederschlag; beym Ein-
tröpfeln derselben verursachte jeder Tropfen eine au-
genblickliche blaue Farbe, die aber gleich wieder ver-
schwand. Die in der Retorte zurückgebliebene Lauge
hatte eine dunklere Farbe bekommen, und verlor
durch die in gehöriger Menge zugegoffene kauftische
Lauge ihre Kauticität; der Theil des Niederschlags,
der sich nicht aufgelöst hatte, hatte seine vorige weisse
Farbe behalten. Nachdem die Lauge filtrirt, und mit
destillirtem Essig gesättiget war, fiel ein weisses Pulver
nieder, das alle Eigenschaften der Blasensteinsäure
hatte, wie sie Scheele (loc. cit.) und Fourcroy *)
beschrieben haben.

Der Niederschlag eines verschiedenen Urins hatte
nicht einerley Ausflöslichkeit in der kauftischen Lau-
ge; eine Uebersicht dieses Unterschiedes werde ich in
einer Tabelle anzeigen, die ich zu einer andern Zeit
bekannt machen werde. Von dem Niederschlag des
Urins eines gesunden Menschen, der am Morgen ge-

N. 2

*) Annales de Chemie T. XIV. p. 63.

sammelt ist, löst sich mehr auf, als von dem Urin eben dieses Menschen, der zu einer andern Zeit aufgefangen ist. Höchstens erhielt man 8 Gran Blasensteinsäure aus dem Morgen-Urin eines gefundenen Jünglings; am nächsten kam ihr die Quantität der Säure des Urins, der bald nach der Verdauung gelassen war. Mit der Zunahme des Alters vermehrt sich die Quantität der Blasensteinsäure; mehr findet man von derselben bey dem männlichen als bey dem weiblichen Geschlecht. Thierische Speisen vermehren, vegetabilische vermindern sie. Einen merkwürdigen Einfluss auf die Quantität dieser Säure hat das Fieber. In Anfange eines hitzigen Fiebers, findet man kaum eine Spur derselben in dem Urin; bey der Erscheinung einer Wolke in demselben vermehrt sich die Quantität der Säure, und in einem vollkommen kritischen Urin ist sie häufiger als bey irgend einem andern Zustande. Der kritische Urin eines Menschen giebt viermal so viel von dieser Säure, als zu anderer Zeit, wo er gesund ist. Schweißse und Durchfälle, sie mögen symptomatisch oder kritisch seyn, vermindern die Quantität dieser Säure im Urin. Aus dem Urin bey den Mäfern, die sich durch Schweiß entschieden, habe ich zur Zeit des Krise weniger Blasensteinsäure und Phosphorsäure erhalten, als im gefunden Zustande.

3) Mit Wasser verdünnte Salpetersäure wirkt heftig auf diesen Niederschlag und löst ihn auf. Es entsteht ein starkes Aufbrausen, durch welches eine Menge kohlenfaures Gas entwickelt wird, das mit einem Theil nitroser Luft und Stickstoffgas vermischt ist. Gießt man diese Auflösung durch ein Seihwerkzeug: so bleibt

eine fest anhängende, grünliche, zähe, entzündbare Materie zurück. Aus dieser Auflösung präcipitirte die Schwefelsäure schwefelsauren Kalch und nach Absonderung desselben erhielt ich Phosphorsäure.

4) Wurde dieser Niederschlag mit kauftischem Pflanzen - Alkali und Essig übergossen, so löste er sich in verdünnter Salpetersäure mit einem Aufbrausen auf, das aber nicht so stark als beym vorigen Versuch war, und man erhielt eine geringere Quantität, größtentheils kohlensaurer Luft. Auch war diese Auflösung blässer und liefs weniger grüne Materie auf dem Seihwerkzeug zurück. Durch Schwefelsäure machte ich die Phosphorsäure frey. Das Verhältniß der auf diese Art erhaltenen Bestandtheile aus dem Niederschlag des Früh - Urins war folgendes: Phosphorsäure = 0, 75. Kalcherde = 0, 20. Kohlenäure = 0, 05, so dafs; also das Verhältniß der Phosphorsäure geringer war, als bey Berthollets (loc. cit.) Versuchen.

5) Der durchs kauftische Pflanzenalkali erhaltene Niederschlag braust mit Essig nicht auf; doch löst sich etwas davon, etwan der zwanzigste Theil auf. Wenn der Rückstand mit destillirtem Wasser ausgewaschen und mit concentrirter Salzsäure gekocht wird: so löst er sich darin mit einem starken Aufbrausen auf und es bleibt nur eine kleine Quantität einer schmutzigen Materie zurück. Die Luft, die sich bey dieser Operation entwickelte, und in einem pneumatischen Apparat mit Quecksilber gesperrt wurde, verhielt sich bey der Untersuchung auf folgende Art:

a. Veränderungen in der Temperatur der Atmosphäre veränderten ihre Elasticität nicht; ihr Volum

wurde nicht vermindert, auch wurde sie nicht getrübt durch Vermischung atmosphärischer Luft; sie taugte nicht zur Respiration, noch zur Unterhaltung der Flamme; sie hatte einen eignen nicht unangenehmen Geruch.

b. Destillirtes Wasser absorbirte diese Luft langsam, und nicht anders als durch beständiges Schütteln, wobey eine geringe Quantität Stickgas zurückblieb. Das mit dieser Luft geschwängerte Wasser hatte fast keinen Geruch oder Geschmack, röthete die Lackmustrinctur und wurde vom Essig nicht verändert. Das Kalkwasser bewirkte in demselben einen Niederschlag, der aber durch einige Tropfen Salzsäure sich wieder ohne Aufbrausen auflöste. Eine Auflösung des Eisenvitriols erlitt von demselben keine Veränderung; aber die Auflösung des Silbers in Salpetersäure schlug es mit einer weissen Farbe nieder; das Präcipitat löste sich nicht in Salpetersäure auf, aber im Sonnenlicht wurde es, nachdem es ausgewaschen war, schwarz.

c. Setzte man dieser Luft Ammoniakgas zu: so entstanden Nebel, die Luft verlor ihre Elasticität und es setzte sich eine salzige Rinde an das Gefäß an. Dieses im warmen destillirten Wasser aufgelöste Salz nahm die Schwefelsäure ohne Aufbrausen an, und gab einen angenehmen säuerlichen Geruch von sich. Setzte man es einer Auflösung des Eisenvitriols zu: so erfolgte ein grüner Niederschlag; und ein grünlich weisser Niederschlag, wenn es einer Auflösung des Kupfervitriols beygemischt wurde. Goss man der Auflösung dieses Salzes Kalchwasser zu: so entstand ein Geruch

von Ammoniak, es erfolgte ein reichliches weißes Präcipitat, das sich in Salzsäure auflöste, und dem bey dem Versuch b. eben beschriebenen Niederschlag in allen Eigenschaften gleich war.

d. Das kauftische Pflanzenalkali absorbirte diese Luft eher als das reine Wasser, wobey auch eine kleine Quantität Stickgas übrig blieb; die Auflösung hatte einen süßen Geschmack; tröpfelte man einige Tropfen Salpetersäure zu: so entstanden Blasen, die den Geruch der nitrosen Luft hatten; zugegossenes Kalkwasser verursachte eben die Erscheinungen, wie bey den Versuchen b. und c.

Aus diesen Resultaten schliesse ich, daß diese Luft aus Stickgas, einer kleinen Quantität luftförmiger Salzsäure und grösstentheils aus einer eigenen sauern Luft bestehe, die sich der Natur der Phosphorichtsauren am meisten nähert. Doch habe ich mich entschlossen, diese Versuche weiter zu verfolgen, um zu sehen, ob etwas in Betreff des Ursprungs der Grundlage der Phosphorsäure und des damit in Verbindung stehenden Verhältnisses des Stickgas und der Blasensteinsäure auszumitteln sey. Ich vermuthe auch einen Unterschied des Verhältnisses dieser Luft in dem Präcipitat, das aus dem Früh-Urin oder Abend-Urin erhalten wird.

§. 5.

Das Verhältniß des Urins zum kohlenfauren Pflanzenalkali *).

Das sogenannte *Oleum tartari per deliquium* trübt, wenn es zum warmen Urin gegossen wird, denselben und erzeugt darin feine und weisse Krystalle; der

*) Conf. Link *Commentatio de analysi urinae et calculi urinarii*. Götting. 1788. p. 20,

Urin wird blässer, allein es entsteht kein Aufbrausen oder ein Geruch von Ammoniak oder ein Nebel in der Nähe der concentrirten Salzsäure. Aus dem Früh-Urin entsteht ein reichlicheres Präcipitat, als aus dem Abend-Urin, das aber von verschiedener Schwere ist. Der Urin, den ein gesunder, vier und zwanzigjähriger Mensch am Tage liefs, gab nie mehr als 18 Gr. dieses Präcipitats. Dickt man nun diese Mischung ein: so bekommt man noch etwas mehr Niederschlag. Bey thierischer Nahrung ist er häufiger, geringer in dem hellen Fieber-Urin, und sehr häufig in dem kritischen Urin. An der Luft bleibt dieser Niederschlag trocken, ist ohne Geschmack, weifs, nimmt aber mit der Zeit eine gelbe ockerartige Farbe an.

1) Der Niederschlag giebt bey'm Kochen desselben mit Wasser einen thonigten Geruch, und löst sich ganz auf; allein er erfordert 480 Theile Wasser zu seiner Auflösung. Die filtrirte Auflösung färbt den Veilchensyrup grün; das Kalkwasser schlägt einen häufigen Satz nieder, der, auf die angezeigte Art behandelt, Phosphorsäure giebt. 2) Der Essig sowohl als die Salzsäure löst einen grossen Theil des Satzes auf, doch ohne Aufbrausen. 3) Die Salpetersäure, sowohl die verdünnte, als die concentrirte, lösen das Präcipitat nur zum Theil auf; auch pflegt dabey kein so starkes Aufbrausen zu entstehen, als bey dem im §. IV. n. 3. und 4. erwähnten Versuche. Die Auflösung sieht gelb und trübe aus.

Diesen Niederschlag kann ich schlechterdings nicht mit Herrn Link für phosphorsauren Kalk halten, sondern meine Versuche haben mich vielmehr

gelehrt, daß er sich der Natur des phosphorsauren Mineralalkali nähere.

§. 6.

Einige Versuche mit den Kry stallen und andern
Sätzen des Urins.

Auch die aus dem Urin sich absondernden Kry-
stalle und die kritischen Sätze lösen sich größtentheils
in einer kauftischen Lauge auf, wobey sich dieselben
Erscheinungen zeigen, die ich im §. IV. p. 187. erzählt
habe. Das von den Sätzen des kritischen Urins übrig-
bleibende weißse, oder das rothe Pulver aus dem rothen
Urin, habe ich, besonders, da man es in so kleinen
Quantitäten findet, noch nicht weiter untersuchen
können; vermuthet aber, daß es phosphoraurer Kalk
sey, von dem ich weiter unten reden werde. Die
Sätze des kritischen Urins bey katarrhalischen und
rheumatischen Fiebern, bey der Pleuresie, den Ma-
lern und dem Milchfieber, gaben bey der Unterfu-
chung dieselben Erscheinungen, die schon Scheele
(loc. cit.) beobachtet hat. Die Natur des unauflösli-
chen rothen Pigments, bey dem ziegelrothen Satz
des kritischen Urins, habe ich bis jetzt nicht ergrün-
den können.

Der Satz des Urins, scrofulöser und verminöser
Subjecte hat im Verhältniß mit dem vorigen das Be-
sondere, daß sich kaum eine Spur von Blasensteinsäu-
re darin findet; die kauftische Lage löst zwar einen
Theil dieser Sätze auf, wobey phosphoraurer Kalk
zurückbleibt, allein die aufgelöste Materie ist nichts
anders als ein lymphatisch-glutinöser Stoff.

Der Satz des Urins pflanzenfressender Thiere
braust, nachdem er vorher durch Seihung abgesonder

ist, mit Essig auf, und der aufgelöste Theil verhält sich zu dem Rückstand wie 5 : 2. Dieser Rückstand löst sich unter starkem Aufbrausen in verdünnter Salpetersäure auf, und auf diese Art zeigt sich Phosphorsäure.

§. 7.

Schlusssolgen.

Soll die Untersuchung des Stoffs organischer Körper zur Erkenntnis ihrer Oekonomie und Natur nützlich werden: so glaube ich, daß wir vorzüglich solche Materien untersuchen müssen, deren Mischung, Proportion und einzelne Umstände mit den Veränderungen der thierischen Oekonomie in einer sichtbaren Verbindung stehen.

Seitdem wir mehr mit der Natur der Phosphorsäure bekannt geworden sind, hat die wichtige Rolle, die sie in der Oekonomie organischer Körper spielt, die Aufmerksamkeit vieler Aerzte an sich gezogen. Wiederholte Erfahrungen überzeugen uns hinlänglich, daß sie sowohl im gesunden als kranken Körper beständig sehr wirksam sey.

Unsere §. II. p. 177. u. f. w. angeführten Versuche überzeugen uns vollkommen, daß im gesunden Zustande eine freye Säure in dem Harn des Menschen gegenwärtig sey, und daß das Verhältniß und die Art der Bindung derselben von Umständen abhängen, die einzeln erzählt sind. Allein aus den angeführten Versuchen erhellt, daß eine doppelte Art von Säure im Urin vorhanden sey. Es fragt sich also zunächst, welche von beiden frey sey? Hierauf glaube ich nach den Resultaten der angezeigten Versuche mit Grund antworten zu können, daß es die Phosphorsäure

sey. Denn bey unzähligen Versuchen habe ich gefunden, daß das Lackmuspapier in einem Urin, der sehr arm an Blasensteinsäure ist, z. B. in dem hellen Fieber-Urin, sehr roth wurde; da hingegen ein Urin, der sehr reich an dieser Säure war, sehr wenig auf Veränderung der Farbe dieses Pigments wirkte. Diesem widerstreitet die Erfahrung im geringsten nicht, daß der kritische Urin, der viele Blasensteinsäure enthält, diese Pigmente stark röthet; denn eben dieser Urin enthält auch eine größere Quantität Phosphorsäure. Nie habe ich gesehen, daß von den KrySTALLen des Harns und von den kritischen Sätzen, die größtentheils aus Blasensteinsäure, mit Stickstoff gebunden, bestehen, die Lackmufstinktur roth geworden sey. Hieraus muß man wohl die Entstehung des Ammoniak-Gas bey der Behandlung dieser Sätze mit kauftischer Lauge erklären; da im Gegentheil bey dem Stein diese Säure frey erscheint.

Daß Phosphorsäure in Urin enthalten sey, hat man längst gewußt; allein welchen Grad von Säuerung sie habe, ob er phosphorichtfauer oder phosphorfauer sey, das ist schwerer zu beantworten; ich will es versuchen, so weit es sich nach den Resultaten der vorigen Versuche thun läßt. Die verschiedenen Eigenschaften des warmen und kalten Urins habe ich §. II. angemerkt; daß jener nämlich die Lackmufstinktur kaum ändere, dieser hingegen, welcher der Wirkung der Atmosphäre ausgesetzt ist, dieselbe röthe, und, mit Kalkwasser behandelt, Zeichen von Ammoniak verrathe, §. III. p. 182. Diese Erscheinungen müssen, wie es mir scheint, theils aus der Aufnahme der Lebensluft, (wel-

ches besonders bey dem fauerwerdenden Urin zu geschehen scheint,) theils aus der Zerfetzung des Waffers und der lymphatisch-glutinösen Materie in ihre Grundbestandtheile und deren gegenseitige Aneignung erklärt werden. Die phosphorichte Säure und der Kohlenstoff, (carbone) der in der lymphatisch-glutinösen Materie steckt, wird mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft und des Waffers geschwängert, indem zu derselben Zeit der Wasserstoff mit dem Stickstoff sich verbindet, der gleichfalls in grosser Quantität in der lymphatisch-glutinösen Materie enthalten ist und Ammoniak zu Wege bringt. Auf die Art läßt sich auch die langsamere Alkalqscenz des hellen Fieber-Urins erklären, wenn man eine Säure, die der phosphorfauern Natur näher als der phosphorichtfauern ist, und eine geringere Quantität des Stickstoffs in demselben annimmt; daraus erhellet zugleich auch, daß solcher Urin bey der Fäulniß weniger Ammoniak mit Kohlenfäure verbunden giebt. Auch scheint es nicht unwahrscheinlich zu seyn, daß bey der Annäherung der Krise des Fiebers die Phosphorfäure (*Acidum phosphoreum*) immer mehr die phosphorichtfauere Natur annehme und die Quantität des Stickstoffs vermehrt werde. Fourcroy's *) Versuche überzeugen uns, daß die Phosphorfäure im Urin der phosphorichtfauern Natur näher als der phosphorfauern komme. Er bemerkte nämlich, daß bey der Destillation des Urins ein Theil der Säure mit übergehe, welches von der fixen Natur der Phosphorfäure kaum zu erwarten ist. Eben dies lehren auch die Versuche, die §. IV. n. 5. angezeigt sind. Der Abend-Urin

*) *Médecine éclairée* T. I.

schien saurer als der Morgen - Urin zu seyn, und gab eine grössere Quantität Präcipitat bey einer kleinern Quantität Kalkwasser §. III. p. 185. Hufeland hat mir einen Fall eines gefunden Menschen mitgetheilt, dessen Urin bey der Ausleerung phosphorescirte; welcher also ein Beyspiel ist, wo die phosphorichte Säure der Natur des Phosphors nahe kam *). Endlich kann man wohl muthmaassen, dafs die Phosphorsäure auf die nämliche Art, nämlich ohne Sauerstoff in den übrigen Theilen des Körpers, besonders in den Knochen **) enthalten sey.

Wir haben gesehen, dafs die phosphorichte Säure sowohl als die Blasensteinsäure, die beyde wesentlich zu den Bestandtheilen des menschlichen Urins gehören, (denn sie sind in dem hellsten Urin gesunder Menschen gegenwärtig,) in verschiedenen Verhältnissen nach den verschiedenen Umständen darin vorhanden sind. Auch nehmen sie nicht im gleichen Maasse zu oder ab. Ferner habe ich in dem Urin der Thiere nie Blasensteinsäure gefunden, obgleich es mir nicht unbekannt ist, dafs Rouelle in dem Urin der Kühe ein Salz gefunden haben will, dafs sich der Natur der Blasensteinsäure zu nähern schien. Dafs die phosphorichte Säure in dem Urin fleischfressender Thiere häufiger als in dem Urin der pflanzenfressender Thiere sey, habe ich eben angezeigt. Nach meinen Versuchen macht die phosphorichte Säure kaum den zehnten Theil des

*) Einen phosphorescirenden Schweiß hat J. E. Henkel in den Act. Nat. Cur. T. V. p. 332. bemerkt.

**) Diese Meinung über die Natur der Phosphorsäure in den Knochen hat der Hr. Pr. Kielmayer schon vor drey Jahren behauptet,

Sediments des Urins der Pferde und Kühe aus; der größte Theil dieses Satzes ist Kalkerde mit Kohlensäure gesättiget. Mit der Zunahme des Alters scheint bey den Menschen die Quantität der phosphorichten Säure und der Blasensteinsäure und zugleich auch der Grad ihrer Oxydirung zuzunehmen. Die Quantität der Blasensteinsäure nimmt ab bey verletzter Verdauung. Zur Zeit, wo der Körper am stärksten wächst, nämlich in der Kindheit und in der Zeit der Pubertät, wird die phosphorichte Säure und die Kalkerde in größerer Quantität ausgeschieden, als zu solchen Zeiten, wo der Wachsthum aufhört. Hiemit kommen die Arten des Wachsthums überein, die der Herr Prof. Storr in seiner Streitschrift *) bemerkt hat. Durchfälle und Schweißse vermindern sehr die Quantität der phosphorichten Säure und der Blasensteinsäure. Unmittelbar während stärker Anstrengungen des Körpers pflegt die phosphorichte Säure in geringerer Quantität, nach denselben aber in größerer Menge in dem Urin gegenwärtig zu seyn. Nach meinen Versuchen kann ich nicht, wie Herr Link, die dunklere oder blässere Farbe des Urins als ein Zeichen einer größern oder geringern Quantität der phosphorichten Säure gelten lassen. Immer habe ich gefunden, daß ein ruhiger Schlaf beiderley Arten von Säure, so wie auch die andern Salze des Urins vermehrt, so daß oft eine geringe Quantität des Früh-Urins eine größere Ausbeute

*) Diff. Med. inaug. qua physicae educationis virtus, eximio salubritatis specimine conspicua, factis ad ducalem Würtenbergicam Academiam militarem, in Solitude florentem observationibus praedicatur. Tub. 1775.

derselben gab, als eine weit grössere Menge Urin, der zu einer andern Zeit des Tages gelassen war. Wenn im Gegentheil der Schlaf gestört war: so gab der Früh-Urin, wenn gleich lauter Fleischspeisen genossen waren, weniger Säure, als der Abend-Urin. Obgleich die phosphorichte Säure durch Fleischspeisen vermehrt wird: so kann man sie doch nicht für ein Product derselben halten, weil sie auch in dem Urin grasfressender Thiere vorhanden ist. Im Betreff des Verhältnisses der Nahrung zur Quantität dieser Säure habe ich durch Versuche gefunden, daß bey Menschen, Katzen und Hunden bey vegetabilischer Kost am wenigsten, bey gemischter Nahrung mehr und bey Fleischiät am meisten von derselben im Urin gefunden werde. Die Blasensteinsäure fand ich bey Menschen in grosser Menge bey gemischter Nahrung, weniger bey Fleischspeisen und am wenigsten bey bloßer Pflanzekost. Das Verhältniß war ohngefähr folgendes:

	Bey gemischter Nahrung.	Bey thierischer Diät.	Bey Pflanzekost.
Phosphorsäure	40, 74 Gr.	47, 50 Gr.	38, 95 Gr.
Blasensteinsäure	17, 11 Gr.	15, 51 Gr.	12, 06 Gr.

Durch Krankheiten wird bekanntermaassen das Verhältniß beider Säuren im Harn merklich abgeändert; beim Stein ist die Blasensteinsäure und bey Würmern, Scrofeln und der Hypochondrie die phosphorichte Säure in reichlicherer Quantität gegenwärtig. Hingegen bey dem Zweywuchs ist weniger phosphorichte Säure da, welches gut mit den von Hr. Jäger*) angestellten

*) Diss. acidum phosphoricum tamquam morbum quorundam causam proponens. Stuttg. 1793.

Versuchen mit rachitischen Knochen zusammenstimmt, nach welchen das Verhältniß der phosphorichten Säure zur Kalkerde in demselben sehr vermehrt war. Die Wirkung des Fiebers auf das Verhältniß der Säure im Urin habe ich schon erwähnt. Beym Anfang desselben ist die Quantität der phosphorichten Säure sehr gering und die Blasensteinsäure fehlt ganz; im Fortgang der Krankheit, wenn der Urin sich zu trüben anfängt, stellt diese sich ein und jene vermehrt sich; beyde Säuren sind alsdann in vorzüglich reichlicher Quantität gegenwärtig, wenn die Paroxysmen remittiren oder intermittiren. In den übrigen Perioden der Krankheit ist die Säure in geringerer Quantität da; an der Grenze des Wachsthums der Krankheit entsteht die Krise, von welcher Zeit an allmählig die Quantität der Säure im Urin sich wieder vermindert und zum natürlichen Verhältniß eines gefunden Menschen zurückkehrt. Das Verhältniß dieser Säure in den kritischen Urinen habe ich so mannigfaltig angetroffen, daß ich fast daran zweifle, daß man hierüber eine allgemeine Regel auf finden wird. Der kritische Früh-Urin eines zehnjährigen Knaben, der an den Masern krank lag, gab 58 Gr. phosphorichte und 18 Gr. Blasensteinsäure, und nach der Herstellung desselben bekam man aus seinem Urin, den er am Tage liefs, nur 20 Gr. phosphorichte Säure und 5 Gr. Blasensteinsäure. Allein ich fand auch, daß das Verhältniß des Mineralalkali und der Kalkerde in dem kritischen Urin vermehrt war. Da ich ferner in dem kritischen Urin verschiedener Fieber, des katarhalischen, rheumatischen, arthritischen Fiebers, der Pleuresie, Masern, des Gallen- und Milchfiebers eine grö-

größere Quantität der angezeigten Stoffe gefunden habe: so halte ich dafür, daß dieselben Producte des Fiebers und nicht die Krankheitsmaterie sind; auch glaube ich nicht, daß dies der einzige und nothwendige heilsame Ausgang eines Fiebers sey, weil bey eintretenden kritischen Diarrhöen und Schweissen eine geringere Quantität dieser Stoffe im Harn ist. Auch sind nach meiner Erfahrung die kleinen Spieschen, (arenulae) wie Tichy *) behauptet hat, nicht immer ein untrügliches Zeichen eines heilsamen Ausgangs der Faulfieber, indem ich gesehen habe, daß dieselben sich mit dem Tode endigten, wenn gleich diese Spieschen voraus gegangen waren.

Ursachen der Gegenwart der einzelnen Bestandtheile des Urins anzugeben, würde eine Arbeit seyn, die vorjetzt zu beendigen mir unmöglich wäre, zumal da durch die Wirkung so vieler Umstände eine unzählige Mannigfaltigkeit und Veränderlichkeit in der Verbindung und dem Verhältniß der Bestandtheile des Harns veranlaßt wird. Wir haben gezeigt, daß die phosphorichte Säure frey im Harn enthalten sey, daß aber die Anziehung der Kohlenäure (Carbonicum) und des Stickstoffs beständig auf sie wirke, daß sie aber auch zum Theil mit dem Mineralalkali und einem kleinen Theil Kalkerde verbunden sey. Durch diese Bestandtheile pflegt die Blasensteinsäure sich in einem neutralen Zustand zu befinden. Durch die Finwirkung der Kohlenäure und des Stickstoffs und

*) Diss. de arenulis in lotio apparentibus, ut infallibili salutis morborum eventus signo prognostico, Prag. 1774

durch die Quantität dieser Bestandtheile scheint vorzüglich, auch bey mäßigen Veränderungen der Temperatur der Atmosphäre, (§. I. p. 174. und III. p. 182.) die Veränderlichkeit der Mischung des Harns befördert zu werden. Auf die zufälligen Bestandtheile des Harns, z. B. der Salzsäure, die nach Beschaffenheit der Nahrung sehr veränderlich sind, habe ich meine Versuche nicht eingerichtet, auch nicht auf die Schwefelsäure, die nach Fourcroy und andern *) unter die eigenthümlichen Elemente des Harns gezählet wird.

Das Ammoniak, das man unter die wesentlichen Grundbestandtheile des Harns zu zählen pflegt, habe ich nie bey meinen Versuchen (§. III. p. 182.) aus einem frischen und warmen Urin erhalten. Wie es unter der Einwirkung der Atmosphäre entsteht, habe ich oben angezeigt. Dafs aber vom Stickstoff, der sich von den übrigen Grundbestandtheilen trennt, und mit dem Wasserstoff sich verbindet, eine beträchtliche Quantität im Urin sey, ist nicht zu leugnen und ich glaube, dafs diese Ausscheidung des Stickstoffs mit unter die vorzüglichsten Dienste gehört, die die Harnwege der thierischen Oekonomie leisten. Indessen willich es gar nicht leugnen, dafs auch im Körper in einem zurückgehaltenen und verdorbenen Urin Ammoniak sich erzeugen könne, da dies von glaubwürdigen Zeugen beobachtet ist. Bey den grasfressenden Thieren ist selbst in ihrem frischen Urin eine grofse Menge Ammoniak vorrätzig. Ist die Quantität des Stickstoffs

*) La Médecine éclairée T. I. Rouelle Journ. de médecine T. 40. Th. Lauth diss. de analysi urinae et acido phosphoreo. Argent. 1781.

bey Krankheiten vermehret: so bemerkt man auch, daß die phosphorichte Säure häufiger darin enthalten ist.

Aus dem, was ich bis jetzt gesagt habe, erhellt soviel, daß die Rolle der phosphorichten Säure und der Blasensteinsäure, wenigstens ihrer Grundlagen, in der Oekonomie des Kranken sowohl als des gesunden Körpers sehr wichtig sey, und daß beyde Säuren mit der Verdauung, dem Schlaf, den Fiebern, den übrigen Excretionen, besonders mit der Ausdünstung in einer genauen Verbindung stehen, wir mögen nun auf die Quantität derselben, oder auf ihren freyen und auf verschiedene Art gebundenen Zustand Rücksicht nehmen. Es ist sicher, daß die Blasensteinsäure sich im Körper erzeuge, und daß die Phosphorsäure so viele Veränderungen durch die Wirkungen des Thierkörpers erleide, daß es wohl der Mühe werth ist, daß die hiermit in Verbindung stehenden Zustände des Körpers, sowohl von Seiten seiner lebendigen als chemischen Kräfte, durch die gemeinschaftlichen Bemühungen der Aerzte und Chemisten vollständiger aufgeklärt werden möchten *).

O 2

*) Es wäre sehr zu wünschen, daß die Chemiker uns eine leichte Methode, durch gegenwirkende Mittel die Beschaffenheit des Urins, transitorisch gleich am Krankenbette zu prüfen, anzeigen möchten. Vielleicht kämen wir durch Vervielfältigung solcher Untersuchungen bey allerhand Krankheiten auf Resultate, die noch unbekannt und für die Krankheitslehre und Heilkunde nicht ohne Nutzen wären.

**Bemerkungen über die Structur der
Augen der Vögel, P. Schmidt,
d. A. K. B. *).**

Bey der Untersuchung der Structur der Augen der Vögel bemerkte ich an denselben eine besondere Einrichtung, die man bis jetzt, wie ich glaube, noch nicht wahrgenommen hat; welche Entdeckung vielleicht manche merkwürdige Erscheinungen in der Naturgeschichte dieser Thiere aufklären, auf die Augen anderer Thiere angewandt, und als eine Zugabe zu den schon gemachten Entdeckungen dieses schön gebauten Organs betrachtet werden kann.

In März 1792. beobachtete ich bey der Zergliederung der Augen der Vögel an demjenigen Theil der Sklerotica, der unmittelbar die Hornhaut umgiebt, und der meistens bey diesen Thieren sehr platt ist, einen regelmäfsig scheinenden Bau. Bey einer genaueren Untersuchung fand ich, dafs es Schuppen (Blätter, Scales) waren, deren eine über der anderen lag, und welche zu einer Bewegung untereinander fähig zu seyn schienen. Bey fernerer Untersuchung dieser sonderbaren Structur bemerkte ich, dafs diese Schuppen eine knochenartige Härte hatten, wenigstens härter

*) Philosophical Transactions of the royal Society of London for the year 1795. Part. II. p. 263.

waren, als alle andere Theile der Sklerotica. An der innern Seite derselben bemerkte ich diese Schuppen nicht, sondern sie war hier ihren übrigen Theilen gleich. Ueber diese Schuppen breiteten sich sehnartige Fasern aus, die sich zuletzt in die vier rechten Muskeln des Auges, da, wo sich dieselben mit dem Auge verbinden, endigten. Vermittelt dieser Einrichtung wird durch die Zusammenziehung dieser Muskeln in den Schuppen eine Bewegung hervorgebracht. Diese schuppige Beschaffenheit des angezeigten Theils der Sklerotica und die Sehnfasern, die sich über die Schuppen ausbreiten und sich zuletzt in die vier geraden Muskeln des Auges endigen, veranlaßte mich, dem Zweck dieser Structur, dem Einfluß der Bewegung dieser Schuppen auf das Gesicht der Vögel und der Anwendung dieser bemerkten Einrichtung auf andere Thiere nachzudenken.

Es ist eine bekannte Thatſache, daß die Lichtstrahlen, die durch die Kryſtalllinſe fallen, hinter derselben in einem Brennpunct gesammelt werden; und daß dieser Brennpunct der Linse um desto näher liegt, je mehr sie sich der Gestalt einer Kugel nähert. Diese Grundsätze lassen sich leicht auf die Bestimmung des Zwecks der gedachten Einrichtung anwenden. Die Schuppen liegen eine über der andern und sind beweglich. Bey der Zusammenziehung der vier geraden Muskeln der Augen, die an denselben befestiget sind, bewegt sich eine über die andere; dadurch wird der Umfang der Sklerotica kleiner und die Hornhaut, die sich innerhalb des Kreises dieser Schuppen befindet, wird vorwärts gedrückt, und convexer. Der Focus des Au-

ges wird also verändert, indem die Axe desselben verlängert wird. Durch diese Einrichtung und die dadurch bewirkte mehrere Convexität der Hornhaut werden nahe und kleine Gegenstände dem Gesicht des Thieres deutlich. Erschlaffen die Muskeln und wird die natürliche Flachheit der Hornhaut durch die Elasticität der Sklerotica wieder hergestellt: so wird das Auge dadurch fähig, ferne Gegenstände deutlich zu sehen, und zwar in einem gleichen Verhältniß mit dem Grade der Erschlaffung.

Die Natur sucht die Ermüdung und Erschöpfung thierischer Kräfte, die von anhaltenden Muskelbewegungen entstehen, zu verhüten. Kommen zwey Actionen von gleicher Heftigkeit in zwey Muskeln vor: so ist der eine der Antagonist des andern, und wenn die Action des einen Muskels aufhört: so muß erst die Action des andern beginnen, wenn die Bewegung des Theils fortdauern soll. Wenn z. B. der zweyköpfige Beugemuskel des Arms wirkt: so wird er gebeugt; allein wenn seine Wirkung aufhört: so bleibt der Arm in dieser Stellung, wenn er nicht durch die Wirkung des Antagonisten wieder gerade gemacht wird. Wenn aber eine anhaltende Action erfordert wird, und die entgegengesetzte Bewegung selten ist: so hat die Natur zur Verhütung der Ermüdung durch Muskelanstrengungen, ein elastisches Ligament angebracht, welches vermöge seiner Elasticität gleichsam in beständiger Action ist, ohne daß dadurch die thierischen Kräfte erschöpft werden. Soll die entgegengesetzte seltene Action wirklich werden: so geschieht dies dadurch, daß die Resistenz des Bandes überwunden wer-

den muß, welches aber sobald, wenn die Muskelaction nachläßt, seinen vorigen Zustand wieder annimmt. Die elastischen Knorpel der Rippen verrichten in gewisser Rücksicht die Geschäfte der Muskeln bey der Respiration; auf gleiche Weise schützten die elastischen Bänder, die bey dem Katzengeschlecht die Krallen heben, diese Werkzeuge für Abreibung an der Erde. Beym Raube des Thiers werden sie durch Muskeln in Bewegung gesetzt, hervorgestreckt und sich einander näher gebracht. Einen gleichen Zweck scheint die obgedachte Structur der Augen der Thiere zu haben. Will ein Thier kleine Gegenstände sehn: so wirken die geraden Muskeln und vergrößern dadurch, daß sie das Auge convexer machen, den Winkel, unter welchem der Gegenstand gesehen wird. Diese Einrichtung ist vorzüglich den Vögeln nothwendig; ohne dieselbe würden sie beständig in Gefahr seyn, ihren Kopf gegen die Bäume zu zerschlagen, wenn sie in einem dicken Wald fliegen. Ihre Bewegungen sind für die gewöhnliche Einrichtung der Augen zu schnell. Der hoch in der Luft schwebende Adler bemerkt die kleinsten Gegenstände unter sich auf der Erde und schließt schnell auf sie herunter. In den Augen dieses Thieres muß nothwendig in einem kurzen Moment von Zeit eine starke Veränderung des Brennpuncts derselben vorgehen, die nicht ohne eine dazu abzweckende Einrichtung möglich ist. Auch die Augen der vierfüßigen Thiere können diese Aenderung hervorbringen, wie ich nachher sagen werde, nur nicht in dem Grade, wie die Vögel und zwar deswegen, weil sie bey ihrer Lebensart es nicht so sehr nöthig haben. Eine Schwalbe

seegelt in der Luft, verfolgt eine Fliege, und erwischt sie gewiß. Das, was die Fortdauer und Erhaltung eines Thiers vorzüglich unterstützt; der Sinn, von dem es mehr als von den übrigen Gebrauch machen muß, ist gewiß immer verhältnißmässig am vollkommensten. Bey den vierfüßigen Thieren ist das Organ des Geruchs, das ihnen ihre Beute anweist, vorzüglich vollkommen, bey den Vögeln sind es die Augen, die sie sowohl zur Entdeckung ihrer Nahrung als ihrer Gefahren gebrauchen.

Das Auge der Menschen und der vierfüßigen Thiere ist fast kuglicht; bey den Vögeln ist es mehr flach, und die Sklerotica wird, wo sie sich der Hornhaut nähert, plötzlich platt; die Hornhaut ist in Vergleichung mit dem ganzen Augapfel kleiner, und ein Segment einer kleinern Sphäre. Der Nutzen dieser flächern Form der Augen der Vögel ist nicht hinreichend bekannt; vielleicht dient sie dazu, dieselben gegen die Verletzung der Bäume und Gräser zu schützen, unter welchen diese Thiere leben.

Nach der Untersuchung der Augen der Vögel, nahm ich die Augen der vierfüßigen Thiere vor, um zu sehn, in wiefern sie den Augen der Vögel ähnelten, oder eine gleiche Einrichtung hätten, durch welche sie fähig sind, dieselben nach der verschiedenen Entfernung der Gegenstände einzurichten. Allein die Augen der vierfüßigen Thiere hatten die schuppige Beschaffenheit nicht, die ich bey den Vögeln gefunden hatte. Doch befestigte ich einen der vier geraden Muskeln des Auges eines Schaafs, zog ihn an, zerschnitt ihn und fand, daß er sich mit den übrigen

Theilen an der Hornhaut endigte. Die vier geraden Muskeln können also nach Willkühr durch ihre Zusammenziehung das Auge fixiren und durch ihre mehrere oder wenigere Contraction den Focus des Auges nach der Entfernung der Gegenstände, doch nicht so stark als bey den Vögeln, verändern. Hören die Muskeln auf zu wirken: so nimmt das Auge vermittelst der Elasticität der Hornhaut seine vorige Gestalt wieder an. Diese Thatfachen geben uns darüber Aufschluß, daß Menschen, die anhaltend kleine Gegenstände beschauen, gleichsam eine Art einer mikroskopischen Kraft des Auges bekommen. Die Muskeln, die die Hornhaut zusammenziehen, werden nämlich durch die Uebung stärker *).

Ueber die nächste Ursache der Krankheiten, von J. C. Reil.

§. 1.

So lang wir von der Natur der Krankheiten und ihren nächsten Ursachen keine deutliche Begriffe haben, können wir in der Ausübung der Heilkunde Irrthümer nie ganz vermeiden, ihre Grenzen nicht anders als durch Zufall und Versuche erweitern und ihr nicht mit Grund den Namen einer Wissenschaft bey-

*) Die im Original enthaltenen zu dieser Abhandlung gehörigen Platten, habe ich weggelassen, weil sie der Natur wenig getreu zu seyn schienen.

legen. Dafs wir aber von dem Wesen der meisten Krankheiten, wenigstens aller derer, die wir auf eine fehlerhafte Lebenskraft zu beziehen pflegen, keine deutliche Erkenntnifs haben, kann kein Arzt leugnen, der die Wahrheit liebt und sie nicht etwan seiner Anhänglichkeit an ein hergebrachtes System aufzuopfern sucht. Den Nutzen der Beobachtung der letzten sinnlichen Erscheinungen der Krankheiten, ihrer entfernten Ursachen und ihres Verhältnisses zu den Heilmitteln wird kein vernünftiger Arzt bezweifeln. Sie sind das einzige Moment, auf welches unsere jetzige Praxis sich gründet und die Thatfachen, die uns bey fernern Untersuchungen leiten müssen. Allein wer bey dieser Methode stehen bleibt, selbstgefällig in dem ächten Geist des Hippocrates zu handeln wähnt, und jeden, der seines Glaubens nicht ist, als einen irrenden Bruder bemitleidet, der steht gewifs fest, sammelt ewig Materialien, ohne je ein Gebäude daraus aufzuführen. Es sind nun, seit Hippocrates Zeiten, in allen Weltgegenden, von berufenen und ungerufenen Aerzten Krankheiten beobachtet. Und wieviel wissen wir denn nach diesen zahllosen Beobachtungen von der Natur der Krankheiten mehr, als die ältesten Aerzte? Zwischen den letzten sinnlichen Erscheinungen der Krankheiten und ihren entfernten Ursachen liegen diejenigen Veränderungen des Körpers in der Mitte, in welchen zunächst die Krankheiten gegründet sind. Diese müssen wir erst kennen, ehe wir das Ganze im Zusammenhang übersehen, die Verbindung der Phänomene wissen, und uns einer wissenschaftlichen Erkenntnifs der Krankheiten rühmen können.

Die nächste Ursache der Krankheiten nenne ich denjenigen innern Zustand des Körpers, aus welchem die Krankheit erkannt werden kann, oder in welchem unmittelbar die Symptome der Krankheit gegründet sind. Allein was ist dies eigentlich für ein Zustand? Solange wir diese Frage nicht befriedigend auflösen können, haben wir weder von der Krankheit, noch von ihrer nächsten Ursache einen deutlichen Begriff. Diese Aufgabe steht mit derjenigen, wie die Organe im gefunden Zustand des Körpers wirken *), in einer nahen Verbindung; und so unmöglich es uns gegenwärtig noch ist, diese genügend zu beantworten, eben so wenig können wir auch jene auflösen. Ich werde daher jetzt bloß einige Zweifel gegen die gangbaren Meynungen der Aerzte, über die nächste Ursach der Krankheiten aufstellen, und mich bemühen, den Gesichtspunkt zu bestimmen, der uns bey der Untersuchung dieses Gegenstandes weiter leiten muß.

§. 2.

Wenn wir die letzten sinnlichen Erscheinungen des thierischen Körpers auf ihre Ursachen zurückführen: so kommen wir sowohl bey den Phänomenen des gefunden als des kranken Körpers zuletzt auf Organisation und unbekannte Mischung der thierischen Materie zurück. Unter Organisation begreife ich aber, nicht allein die Bildung der kleinsten Theile des Körpers und seiner einzelnen Organe, sondern auch das richtige Verhältniß in der Stärke,

*) Archiv für die Physiologie I. B. 3. H. S. 68.

Größe und Ausdehnung der einzelnen Organe, die zu einem Individuum aneinander gereiht sind.

Es giebt gewisse Regeln der Mischung und Organisation, die wir aber nicht anders als in Individuen wahrnehmen, durch welche ihre individuelle Gesundheit bestimmt wird. Bey diesem Zustand empfindet das Individuum ein gewisses thierisches Wohlbehagen, kann die gewöhnlichen Wirkungen eines Thierkörpers leicht vollbringen und hat bey diesem Zustand die Hoffnung, seine physische Existenz am längsten bis zu dem natürlichen Ziel zu erhalten. Dieser Zustand des Körpers hat nämlich die Eigenschaft, daß bey den beständigen Veränderungen desselben, immer sein voriger Zustand wieder hergestellt wird, auf welche Eigenschaft sich die Fortdauer der Gesundheit und des Lebens gründet.

Krankheit ist eine Abweichung von der gefunden Mischung und Form des Körpers und seiner Theile, die durch Anomalien in den Erscheinungen desselben uns sichtbar wird. Da uns aber diese anomalischen Erscheinungen ihrer Natur und ihrem Ursprung nach unbekannt sind: so pflegen wir dieselben nach ihrem abweichenden Verhältniß von den Verrichtungen des gefunden Körpers in drey Klassen, als *actiones excedentes*, *alienatas* und *deficientes* zu ordnen. Wenn die Mischung oder Form des Körpers von der natürlichen Regel abweicht: so müssen Erscheinungen entstehen, die sich entweder als anomalische von den gefunden unterscheiden, und der Form nach unendlich mannichfaltig sind, oder die sich durch

Mangel zu erkennen geben, der gleichfalls sehr verschiedene Grade haben kann. Dieser Zustand ist gewöhnlich mit einem thierischen Mißbehagen, mit einem Unvermögen, die gewöhnlichen Verrichtungen eines Thieres leicht zu vollbringen und mit einer schnellern Zerstörung der thierischen Maschine verbunden. Bey Krankheiten fehlt nämlich dem Thiere die Eigenschaft, daß nach Veränderungen seines Körpers immer die vorige gesunde Mischung wieder hergestellt wird. Sie wird oft durch die Krankheiten weiter verdorben, zersetzt und endlich in ihre Elemente aufgelöst, so daß sie als thierische Materie zu existiren aufhören muß. Daher auch das Thier bey Krankheiten in Gefahr kömmt, daß seine physische Existenz früher verloren geht.

Könnten wir die Mischung und Organisation eines gefunden Körpers: so könnten wir eine negative Definition der Krankheit geben, daß sie nämlich das sey, was die bekannte Gesundheit nicht ist. Allein wir haben nur von der Form des Körpers durch die Anatomie einen deutlichen Begriff; von der Mischung des gefunden Körpers und von dem, was durch dieselbe möglich ist, wissen wir gar nichts. Wir können daher auch nicht einmal eine negative Definition von denjenigen Krankheiten geben, die wir auf die Lebenskraft zu beziehen pflegen. Nur dann, wenn wir auch die kranke Mischung und alle ihre Verschiedenheiten in den verschiedenen Krankheiten kennen, können wir uns einer positiven und deutlichen Erkenntniß der Natur der Krankheiten rühmen.

Krankheit ist nicht etwan ein Zustand des Körpers, der dem gefunden gerade entgegensteht, sondern Gesundheit und Krankheit sind nur verschiedene Modificationen desselben. Die Wirkungen eines gefunden Körpers haben ihren Grund in einer bestimmten Regel, nach welcher in einem Individuum die Organe desselben organisirt und gemischt sind; Krankheit ist Wirkung einer andern Regel der Mischung und Organisation dieses Individuums. Die activen Krankheits Symptome sind thierische Actionen anders modificirter thierischer Organe, und müssen eben sowohl durch thierische Kräfte, Empfindlichkeit, Reizbarkeit, Contractilität, Wahlverwandschaft wirklich werden, als die Gesundheit; sie sind nur verschiedene Arten der Existenz eines Thieres, und keine sich entgegengesetzte Dinge.

§. 3.

In den vorzüglichsten pathologischen Lehrbüchern finde ich über die Natur der nächsten Urfach der Krankheit folgende gangbare Meinungen.

a. Einige nehmen kranke Reaction der Organe als nächste Ursache der Krankheiten an. Allein diese kranke Reaction ist nicht die Ursache der Krankheit, sondern Wirkung und Symptom derselben, und sie muß irgend einen nächsten Grund in dem Zustand des Körpers haben. Und was ist dies für ein Zustand? Vielleicht antwortet man mir: er bestehe in einer kranken Modification der Lebenskraft.

Allein, Lebenskraft, als Grundkraft, ist nicht erwiesen, und wir können uns eine Modification der Kraft ohne Modification der Materie, welcher sie inhärirt, nicht gedenken. Wir finden nirgends in der Erfahrung ein solches Beyspiel, und deswegen ist es aller empirischen Erkenntniß zuwider, wenn Aerzte und Physiologen die Kräfte des thierischen Körpers von der Materie desselben trennen. Die Materie ist die Kraft, und jede Veränderung der Art ihres Daseyns, ist mit einer Modification der Kräfte verbunden, die ihr inhären.

b. Nehmen andere an, daß die Organe, auf welche die gegenwärtigen Krankheitszufälle sich beziehen, an und für sich gesund sind, und nur von einem fremden, äußern, widernatürlichen Reiz afficirt werden, der sie allein zu kranken Reactionen bestimmt, oder daß der Reiz in Verbindung mit den Reactionen eines für sich gefunden Organs den Krankheitszustand ausmacht. Diese Aerzte betrachten den Körper eines Thiers als eine Marionette, der ohne weitere, ihm selbst inhärende Ursach, alle Actionen nachmacht, die ihm der Reiz inspirirt.

c. Endlich nehmen andere an, daß widernatürliche Reitze außerhalb des Organs und kranke Reaction im Organe die nächste Ursache der Krankheiten sind.

Allein diese Meinungen über die nächste Ursache der Krankheiten scheinen mir keinen hinlänglichen Grund zu haben. Krankheiten äußern sich durch anomalische thierische Actionen oder durch Mangel derselben; sie setzen also allemal unmittelbar in den

thierischen Kräften selbst eine kranke Modification derselben voraus. Ein Organ kann nie bey einerley Zustand seiner Kräfte, zweyerley Erscheinungen, kranke und gesunde hervorbringen; und ein Reiz kann nie für sich und direct, sondern bloß dadurch Krankheit erregen, daß er den innern Zustand des Organs, auf welches die Symptome sich beziehen, die Kräfte desselben, die Form und Mischung seiner Materie, vorher abändert und anders modificirt.

§. 4.

Allein ehe ich in der Untersuchung der Natur der nächsten Ursache der Krankheiten weiter gehe, muß ich vorher noch die beiden Secten in der Pathologie berühren, wie nämlich die Nerven- und Humoral-Pathologen in ihren Lehrmeinungen sich unterscheiden mögen.

Kein vernünftiger Arzt wird jemals, aller Erfahrung zuwider, behaupten, daß die Säfte nie krank seyn, nie als Krankheitsursachen auf die festen Theile wirken, oder unmittelbar Krankheitszufälle erregen können. Wir sehen tagtäglich kranke Galle, kranken Magenfaß, Lymphe u. s. w. und diese Erscheinungen müssen zunächst in denjenigen Theilen ihren Grund haben, auf welche sie sich beziehen; wir beobachten, daß alles im Körper in einer wechselseitigen Verbindung stehet, alles gegenseitig auf einander wirkt und gegenwirkt, die festen auf die flüssigen und die flüssigen auf die festen Theile. Bleiben wir also bey diesem Unterschied stehen: so würde die Secte der Nervenpathologen etwas erfahrungswidriges behaupten, wenn sie alle Krankheiten und Krankheits-
urfa-

ursachen in die festen Theile, oder wohl gar noch enger, in die Nerven, versetzte. Ich vermute daher, daß das Moment, auf welches diese Spaltung in der Pathologie sich gründet, ein anderes, als das angegebene, seyn müsse.

Ich würde Humoralpathologen diejenigen nennen, bey welchen dunkel die Idee zum Grunde liegt, daß das Organ, auf welches sich die vorhandenen Krankheitszufälle beziehen, an und für sich gesund sey, und bloß allein durch einen widernatürlichen Reiz afficirt werde, da dasselbe zu kranken Actionen bestimmt. Das Wort, Reaction der Organe, (Gegenwirkung derselben wider den Reiz) dessen sie sich bedienen, scheint meine Muthmaßung über die Natur ihres Systems zu bestätigen. Bekanntermassen gebrauchen wir das Wort Reiz nicht immer als Synonym von Flüssigkeiten und Säften; sondern wir verstehen darunter alle Arten äußerer Schärfen, Miasmen, Corruptionen der Säfte, Ansteckung u. s. w. Diese Aerzte pflegen ferner auch noch bey der Heilung der Krankheiten vorzüglich nur auf die Entfernung der kranken Reize zu dringen, und endlich haben sie wenigstens die in der Physiologie behauptete Meinung für sich, daß bey den gesunden Wirkungen der Organe auch keine Veränderung in dem Organ selbst vorgehe, sondern daß der Reiz in Verbindung mit den vor der Wirkung des Reizes vorhandenen Kräften den zureichenden Grund der Action enthalte. Schicklicher könnte man vielleicht diese Sekte Reizpathologen nennen.

Nervenpathologen würde ich, wenn man ihnen nämlich keine absurde Behauptungen unterschreiben will, diejenigen nennen, die lehren, daß alle die Organe, auf welche die vorhandenen Symptome sich beziehen, an und für sich krank sind, und daß die Reize in der Aetiologie der Krankheiten nur als Dinge gelten können, durch welche die gesunden Kräfte der Organe umgeändert werden. Doch scheint die Benennung dieser Sekte leicht zu Mißdeutungen Anlaß geben zu können. Zu diesem System werde ich, aus Gründen, die ich gleich weitläufiger auseinandersetzen werde, mich ganz bekennen.

§. 5.

Meine Meinung über die Natur der nächsten Ursache der Krankheiten ist die, daß, wenn man an einem Thiere Krankheits-Symptome wahrnimmt, allemal derjenige Theil desselben, auf welchen sich diese Zufälle beziehen, an und für sich krank sey, das leidende Organ nicht mehr gesund, sondern seine Kräfte anders modificirt seyn, und daher auch andere, als gesunde Erscheinungen, entstehen müssen. Sehen wir Krämpfe: so müssen wir diese zunächst auf die contractile Faser, auf ihre Nerven und Blutgefäße beziehen, kurz, die Organe, die mittelbar oder unmittelbar bey der Muskelaction wirken, müssen verändert seyn, und darin der Grund der anomalistischen Muskelaction liegen.

Da wir uns nun aber in einem Organ keine andere Modification seines Zustandes denken können, als die, welche durch Veränderung der Form und Mischung seiner Materie veranlaßt wird: so setzt eine

jede Krankheit eine veränderte Form oder Mischung der thierischen Materie, und zwar unmittelbar in dem Organ, das leidet, voraus. Für eine Kraft, die wir uns von der Materie abgefordert denken, haben wir durch die Erfahrung keinen Beweis, eben so wenig als für eine Modification der Kräfte, die wir uns ohne Modification der Materie denken. Durch die Krankheit selbst und durch die Einwirkung des äußern Zustandes des Patienten, der Luft, Nahrungsmittel, Arzeneyen u. s. w. wird entweder die natürliche Mischung wieder hergestellt und die Krankheit gehoben, oder sie wird weiter verdorben und als thierische Materie ferner zu wirken unfähig gemacht, zuletzt ganz zersetzt, und die Krankheit endigt sich mit dem Tode.

Die entfernten (äufsern) Ursachen, oder die Reize, sind diejenigen Dinge, die als außerwesentliche Dinge des leidenden Organs, dasselbe krank machen. Unmittelbare oder nächste Urfach der Krankheitsphänomene können sie nie seyn, weil aus ihnen keine thierische Wirkungen erkannt werden können. Daher lassen sich auch in gewissen Fällen die Reize entfernen, ohne daß die Krankheit entfernt wird. Bey den Pocken ist offenbar das Fieber zur Zeit des Ausbruchs am stärksten, wenn sehr wenig Pockenmaterie, nämlich die ausheimische, bloß allein gegenwärtig ist; und in der Folge, wenn der größte Ueberfluß von Pockenmaterie da ist, nämlich zur Zeit, wo die Pocken eitern, ist das Fieber gelinder.

Mischungsveränderung ist also in solchen Krankheiten, die wir auf die Lebenskraft beziehen, die nächst

ste Urfach derselben. Diese Mischungsveränderung kann durch eine Kette vorausgegangener innerer und äußerer Urfachen veranlaßt seyn. Denn die Eintheilung in Krankheitsurfachen, Krankheit und Symptome derselben, ist ein subjectiver Behelf unsers Verstandes, der sich die Dinge vereinzelt, um sie sich deutlich zu denken. In der Natur ist alles eine zusammenhängende Kette von Urfachen und Wirkungen. Da wir nun schlechterdings gar keinen Begriff von der Mischung der thierischen Materie haben, weder von derjenigen, deren Resultat Gesundheit ist, noch von der, die von dieser abweicht und Krankheit hervorbringt: so folgt hieraus, daß wir von allen diesen Krankheiten keine wissenschaftliche, sondern eine bloß empirische Erkenntniß haben, und daß wir sie auch als solche in der Pathologie und Therapie abhandeln und uns nicht auf heterogene Hypothesen einlassen müssen. Wir nehmen bey diesen Krankheiten nur die erste äußere Urfach (den Reiz), von deren absoluter Kraft wir höchstens einen unvollkommenen Begriff haben, und die letzten in die Sinne fallenden Wirkungen derselben, nämlich die Krankheitszufälle, wahr. Allein von allem dem, was hier in der Mitte liegt, von den mannigfaltigen Veränderungen, die zwischen der Zulassung des Reizes und den Erscheinungen der Krankheits-Symptome im Körper vorgehen, haben wir gar keinen Begriff. So kennt der Soldat nur die äußersten Erscheinungen seines Feuerrohrs; er drückt den Hahn ab und sieht das Aufschlagen der Kugel. Alles, was dazwischen liegt, die Nothwendigkeit der bestimmten Structur seines Feuerrohrs, die Mischung

des Pulvers, die Veränderung desselben bey seiner Zersetzung durchs Feuer, die erzeugten Luftarten, die Wirkung der Elasticität der Luft ist ihm unbekannt, und es wird ihm daher nicht so leicht seyn, seine Maschine zu vervollkommen. als einem Kunstverständigen.

Wahrscheinlich irren wir, wenn wir annehmen, daß die Krankheiten abgefondert, entweder in den lebendigen oder in den todten Kräften, in der Reizbarkeit oder Empfindlichkeit, in der Cohärenz, Elasticität u. s. w. ihren Sitz haben. Alle diese Qualitäten der thierischen Materie, ihre todten und lebendigen Kräfte haben in der eigenthümlichen Beschaffenheit derselben, so wie sie ist, ihren Grund; wird diese geändert: so erleiden auch alle ihre Kräfte eine Veränderung, doch zuweilen die eine mehr als die andere. Die Krankheiten der Cohärenz, Lebenskraft, Reizbarkeit u. s. w. existiren daher wahrscheinlich nicht so abgefondert in der Natur, als in unsern Compendien.

Die nächste Ursach der Krankheiten, die wir auf die Lebensart beziehen, können wir nach dem Tode nicht durch die Leichenöffnungen finden. Die Anatomie entwickelt nur die Organisation und deren Fehler, aber die Mischung erreicht sie nie. Die Abweichungen in der Organisation und die sichtbaren Verletzungen, die wir bey den Leichenöffnungen entdecken, sind entweder entfernte Ursachen dieser Krankheiten, oder Wirkungen derselben. Das Wasser bey der Wassersucht des Gehirns ist nicht nächste Ursach des Wasserkopfs; diese muß in einer Krankheit der

aushauchenden Gefäße oder der Saugadern liegen, sondern es ist Wirkung derselben.

§. 6.

Ich will jetzt noch einige Erläuterungen und Beweise dessen, was ich jetzt gesagt habe, hinzufügen. Dafs die Krankheiten nicht zunächst durch Reize, sondern durch eine Veränderung des innern Zustandes der leidenden Organe verursacht werden, scheint nämlich durch folgende Gründe bestätigt zu werden:

a. Es lassen sich platterdings keine thierische Erscheinungen ohne thierische Kräfte denken, und Modificationen thierischer Erscheinungen müssen mit einer Modification der Kräfte, durch welche sie bewirkt werden, im genauesten Verhältnifs stehen. Krankheiten, als anders modificirte thierische Erscheinungen, setzen daher auch anders modificirte thierische Kräfte voraus. Wenn es wahrscheinlich ist, dafs während der Action eines gefunden Organs allemal eine andere Modification seiner Kräfte nothwendig ist, als im Zustand der Ruhe *): so mufs dasselbe Gesetz auch bey Krankheiten gültig seyn. Wir stützen uns, wenn wir das Gegentheil annehmen, in der Physik organischer Körper auf Behauptungen, die wir in der Physik der todten Natur für Absurditäten erklären würden. Soll eine Substanz andere Erscheinungen hervorbringen: so mufs vorher ihr innerer Zustand abgeändert werden. Schiefspulver und Feuer bringt Knall hervor. Das Feuer, welches wir mit einem Reiz der or-

*) Archiv für die Phys., I. B. 3. H. 68. S.

ganischen Natur vergleichen können, kann keinen Knall hervorbringen, ohne vorher eine Veränderung in dem Zustand des Pulvers erregt zu haben. Könnten wir nach der Explosion des Pulvers alle Bestandtheile desselben wieder sammeln und sie in denselben Verhältnissen von neuem verbinden: so könnten wir dieselbe Erscheinung noch einmal und abermals wieder hervorbringen. Allein diese Wiederherstellung der vorigen Mischung, das große Moment, auf welchem die Mannigfaltigkeit und Gleichheit der Wirkungen organischer Körper beruht, ist bloß Eigenschaft der organischen Natur, und daher bey ihr nur der beständige Wechsel und die Wiederholung derselben Erscheinungen möglich. Bringt der Reiz des Lichts, als äußeres Ding, in Verbindung mit den unveränderten Kräften des Sehorgans, die Empfindung des Sehens zunächst hervor: so kann man platterdings nicht länger sehen, als Licht da ist. Nun sehen wir aber länger, z. B. den feurigen Kreis einer herumgeschleuderten Kohle. Man stützt sich hier zwar auf einen übriggebliebenen Eindruck. Allein soll dies nicht ein leeres Wort seyn: so heißt es soviel: das Licht modificirt die Kräfte des Auges anders, als sie im Zustand der Ruhe waren, und diese anders modificirten Kräfte des Auges, die die nächste Urfach des Sehens sind, können über den Reiz hinaus fort dauern.

b. Nehmen wir bey vielen Krankheiten Phänomene wahr, die schlechterdings in nichts andern, als in der Veränderung der Form und Mischung der thierischen Materie, ihren Grund haben können. Die Symptome des Krebses, des Beinfrasses, der Exostosen,

der Scrofeln, der Geschwüre, die Abwechslung der Temperatur des Körpers beym Fieber, sind sie nicht deutliche Zeichen einer veränderten Mischung und Form der thierischen Materie? Wer wird die Mischungsveränderungen bey hitzigen Krankheiten und Fiebern verkennen? Die Abnahme des Volums, die cachectische Farbe, die veränderten sinnlichen Merkmale aller Excretionen, der Geruch des Athems, die schnellere Fäulung des Stuhlgangs, die Beschaffenheit des Urins, in welchem man sogar die veränderte Mischung durch chemische gegenwirkende Mittel darthun kann *); die Entzündungshaut auf dem Blute, der Geruch des Schweißes, die Coction und Krisen: diese Phänomene, gründen sie sich nicht offenbar auf vorausgegangene Mischungsveränderung?

c. Haben wir viele Krankheiten, bey welchen wir gar keine, wenigstens keine körperliche und äußere Reize wahrnehmen. Bey vielen Menschen erregt das Herumdrehen im Kreise, das Rückwärtsfahren im Wagen, die Bewegung des Schiffs auf der See eine eigne Krankheit, die mit Erbrechen verbunden ist. Wie erregt hier die Bewegung das Erbrechen? Wir haben Krankheiten, die fortdauern, wenn gleich der Reiz oder die erste Urfach entfernt ist. Ich will nur als Beyspiel die verminösen Fallsuchten anführen, die nach der Ausleerung der Würmer anhalten; das fortwauernde Erbrechen, nach einem Brechmittel, wenn gleich das Brechmittel beym ersten Wurf wieder ausgeleert ist; der Todtenkrampf nach schon geheilten Wunden; die Katarrhe, die erst lange nach der Zulaf-

*) S. Archiv II, B. 2, H. S. 169.

lung der Kälte entstehen. Man beruft sich hier zwar auf einen übriggebliebenen Eindruck, der die Urfach der Fortdauer dieser Krankheiten seyn soll. Allein soll diese Phrase nichts absurdes, nämlich eine Fortdauer der Krankheit ohne Ursache, bedeuten: so zeigt sie eine Veränderung im Organ, eine anomalische Modification der Kräfte desselben, also das an, was wir behaupten.

d. Das unbestimmte, vage Verhältniß, das wir zwischen der intensiven und extensiven Kraft des Reizes und der Gröfse der Krankheit beobachten. Es ist bey der Inoculation der Pocken einerley, ob wir viele oder wenige Materie anwenden; die wenige bringt nicht selten viele, und viele Materie nicht selten wenige Pocken hervor. Oft sind bey Kindern nur wenige Würmer da, und die Zufälle doch äußerst heftig, und ein andermal wohnen ganze Familien von Würmern in dem Darmkanal der Kinder, und man beobachtet auch nicht einmal eine Spur von Krankheit an ihnen. Wäre die nächste Urfach der Krankheiten ein zusammengesetztes Ding aus den natürlichen Kräften der Organe und des äufsern Reizes: so müßte die Stärke der Krankheit mit der Stärke des Reizes in einem proportionirten Verhältnisse stehn.

e. Das veränderte Verhältniß der Wirkungen, die die natürliche Reize in einem kranken Körper hervorbringen. Sind die Organe bey Krankheiten gesund: so muß ein natürlicher Reiz eben die Wirkungen in ihnen, wie im gesunden Zustande, hervorbringen. Die Erfahrung lehrt aber das Gegentheil. Das Licht in einem kranken Auge macht Schmerz;

füſſe Sachen ſchmecken einen Gallſüchtigen bitter; das mildeſte Getränk erregt bey Magenentzündungen Erbrechen u. ſ. w. Entfernen wir von dem afficirten Organe die natürlichen Reize: ſo hören die Krankheitszufälle auf; das lichtſcheue Auge ſchmerzt nicht weiter, wenn wir von demſelben das Licht wegnehmen. Wäre das Organ für ſich geſund, und würde es nur von kranken Reizen angefeindet: ſo könnte die Gegenwart oder Entfernung natürlicher Reize keinen Einfluß auf die Veränderung der Krankheitszufälle haben. Allein von den meiſten Organen, von dem Herzen, Pulsadern u. ſ. w. können wir die natürlichen Reize nicht entfernen, und daher dauern ihre Zufälle fort. Die Erſcheinungen laſſen ſich doch wahrlich nicht reimen, wenn wir nicht eine Veränderung in den Kräften dieſer Organe annehmen, durch welche ihre Relation zu den natürlichen Reizen abgeändert iſt. Bey dem Fieber iſt es unleugbar, daß die febricitirenden Organe an und für ſich krank ſind. Das Gehirn wird nicht auf die gewöhnliche Art von ſeinen Eindrücken gerührt; das Auge verträgt kein Licht; das Ohr kein Geräuſch; die Haut iſt bey dem Katarrhalfieber empfindlich gegen die Kälte. Speiſen und Getränke haben ihren natürlichen Geſchmack nicht; die Muskeln ſind ohne Kraft, der Magen verdaut nicht, die Abſonderungsorgane ſondern zu ſtark, zu ſchwach, oder fremde Stoffe ab. Man muß nur einmal an ſich ſelbſt ein Fieber gefühlt haben, um ſich durch das Gemeingefühl lebhaft zu überzeugen, daß die febricitirenden Organe nicht etwan bloß von außen geneckt werden, ſondern an einer innern Krankheit leiden.

§. 7.

Der widernatürliche Zustand, der bey einer Krankheit dem Organe inhärrt, auf welches sich die Krankheitszufälle beziehen, entsteht sicher nicht ohne Ursache. Die Ursachen nennen wir die entfernten Ursachen der Krankheit. Sie können entweder Theile des Körpers und Actionen desselben, oder ausser dem Körper befindliche Dinge, Licht, Speisen, Getränke, Arzneyen, Gifte, Miasmen, ansteckende Stoffe u. s. w. seyn. In der That wäre es für die Pathologie und Therapie sehr lehrreich, diese entfernten Ursachen, und die Art, wie sie wirken, gehörig zu würdigen. Ein kranker Theil und seine kranken Actionen, können Krankheiten in einem andern Theil erregen. Hierin liegt der Unterschied, den wir zwischen idiopathischen und sympathischen Krankheiten festsetzen. Wir irren uns aber wahrscheinlich in den meisten Fällen, wenn wir bey einer sympathischen Krankheit eines Organs glauben, die nächste Ursache derselben liege ausser dem leidenden Organ in irgend einem andern Theil des Körpers. Gewiss sind bey einer gastrischen Augenentzündung die Gefässe des Auges eben sowohl krank, als bey einer idiopathischen Augenentzündung, nur dafs bey der ersten die entfernte Ursache derselben ein kranker Theil des Körpers ist, so wie bey der letztern ein Sandkorn oder irgend ein anderes äufseres Ding die entfernte Ursache ist. Bey den idiopathischen Krankheiten ist die entfernte Ursache ein äufseres Ding; bey den sympathischen ein Theil des Körpers. So wie wir bey einer Entzündung des Auges von einem Sand-

korne, dasselbe wegnehmen müssen, so müssen wir auch bey der Cur sympathischer Krankheiten auf den Zustand des Theils des Körpers Rücksicht nehmen, der in einem andern eine Krankheit erregt. Unter den äußern Dingen giebt es einige, die vorzüglich wirksam zur Hervorbringung der Krankheiten sind, wir nennen sie daher Gifte. Diese Gifte wirken chemisch, und die thierischen Gifte haben das Besondere, daß sie auf eine uns ganz unbekannte Art, äußerst schnell und heftig, und nur in lebendigen Thieren die gesunde Krafis ihrer Theile zerstören.

In einigen Fällen müssen die Reize und entfernten ersten Ursachen fast so lange fortdauern, als die innere Krankheit des Organs fortdauern soll. Eine Entzündung von einem Splitter hört bald auf, nachdem der Splitter ausgezogen ist, so wie wir nicht viel länger sehen können, als Licht da ist. In andern Fällen kann der Reiz aufhören, ohne daß der kranke Zustand der afficirten Organe aufhört. Ist einmal durch Würmer die Reizbarkeit des Gehirns, durch Kälte die Reizbarkeit der Schleimdrüsen der Nase aus dem Gleichgewicht gebracht: so kann Epilepsie und Catarrh fortdauern, wenn gleich Würmer und Kälte auf den Körper zu wirken aufgehört haben.

Hierin liegt der Unterschied zwischen den sogenannten materiellen und immateriellen Krankheiten, und der Grund, daß wir bey der Heilung einiger Krankheiten mehr auf die entfernten, bey andern mehr auf die nächsten Ursachen wirken müssen.

§. 8.

Mit dieser Untersuchung hängt endlich auch noch die Frage zusammen: Wie wirken die Arzeneymittel im kranken thierischen Körper? Wir haben chirurgische und medicinische Mittel; erstere wirken, wenn wir blos auf ihre absoluten Kräfte Rücksicht nehmen, durch ihre physischen und mechanischen Kräfte, letztere durch ihre chemischen Eigenschaften, nämlich durch die Beschaffenheit ihrer Bestandtheile und deren Verbindung *). Die relativen Wirkungen beider Klassen von Mitteln sind Veränderungen der Form und Mischung der thierischen Materie, und zwar wirken auf diese Art sowol die chirurgischen als die medicinischen Mittel. Die Färberröthe bey der englischen Krankheit verbessert die Form, und ein mechanischer Druck zerstört feste thierische Theile durch Auflösung und Einsaugung derselben.

Die letzte Wirkung der Heilmittel in Krankheiten ist allemal die, daß sie nach chemischen Gesetzen die vorhandene kranke Mischung der thierischen Materie in eine gesunde verwandeln **). Allein wie thun sie dies? bringen sie direct in dem kranken Organ eine Mischungsveränderung hervor, oder indirect? Vielleicht giebt es einige Arzeneymittel, z. B. die absorbirenden und adstringirenden Mittel, die örtlichen Arzeneyen und die chirurgischen Heilmittel, die direct auf den leidenden Theil wirken. Allein in den mei-

*) K ü s t e r Diss. de Akalugia rationali et systematica. Hal. 1795.

**) D. J. C. W. Junkers Versuch einer allgemeinen Heilkunde. Halle 1788. 2. Th. 36. S.

sten Fällen werden wir uns wol einen falschen Begriff von der Wirkung der Heilmittel machen, wenn wir glauben, daß sie auf dieselbe Art, wie unsere gegenwirkenden Mittel in den chemischen Werkstätten, unmittelbar wirken. Dazu ist durchgehends die Quantität der Arzneymittel zu gering, und ihre Wirkung würde nicht bloß den kranken, sondern auch die gesunden Theile treffen. Der lebendige Körper hat ganz andere chemische Gesetze, als der todte; in ihm ist eine gewisse Harmonie seiner Organe vorhanden, vermöge welcher das eine seine Veränderungen dem andern mittheilt; er hat gewisse Systeme, die Digestionsorgane, Lungen, Blutgefäße und Nerven, durch welche zunächst die chemischen Veränderungen im Körper bewirkt werden, und durch welche also die Wirkungen der Arzneyen sich mittelbar auf die übrigen Organe fortpflanzen können. Die Arzneymittel können indirect durch Wegschaffung der entfernten Ursachen wirken, durch welche die kranke Mischung unterhalten wird, z. B. die Wurmmittel bey einer verminösen Augenentzündung. Sie können auf die Digestion wirken, und die Nutrition verbessern; sie können in einem Theil die Kräfte verändern und dadurch Wirkungen erzeugen, die als Heilmittel auf andere Theile wirken, z. B. die Laxirmittel, Brechmittel, Tollkirsche, Fontanelle, Spanischen Fliegen. Sie können endlich auf die Nerven und Gefäße wirken, diese große und wichtige Systeme des Körpers, durch welche zunächst alle Mischungsveränderungen in den Organen veranlaßt werden, und vermittelt dieser Systeme eine heilsame Veränderung in den entfernten

Organen verursachen. Doch über dieses alles hängt noch ein dichter Schleier, der durch Versuche und Beobachtungen solcher Aerzte, die einen richtigen Blick haben, erst in der Folge entfernt werden muß.

Unsere Erkenntniß von der Wirkung der Arzeneymittel ist empirisch. Was wir von veränderten, blutreinigenden, die Säfte verbessernden, auflösenden, einschneidenden Mitteln sprechen, ist größtentheils nichts anders als eine sinnlose Traduction aus der todten Natur in die lebendige. Bis jetzt kennen wir noch von den wenigsten Mitteln ihre Bestandtheile, wenigstens fehlt es uns ganz an einer Erkenntniß des quantitativen Verhältnisses derselben, das doch die Wirkungen des Mittels so mannigfaltig abändert. Wir wissen nicht, auf welche Art sie im Körper verändert, in ihre Bestandtheile zerlegt und zu neuen Substanzen verbunden werden. Wir wissen endlich nicht, was sie für Veränderungen in der Mischung und Form der thierischen Materie verursachen, wie, und auf welche Art, auf welche Organe sie zunächst und unmittelbar und auf welche sie mittelbar durch andere wirken. Die mannigfaltigen Veränderungen also, die zwischen der Application der Arzeneymittel und zwischen den letzten Erscheinungen, die nach ihrem Gebrauch in die Sinne fallen, in der Mitte liegen, kennen wir gar nicht. Wäre uns die eigenthümliche Mischung der Arzeneyen durchaus bekannt, könnten wir bestimmt angeben, wie und wodurch sie jene sinnlichen Erscheinungen im Körper hervorbringen: so hätten wir eine gründliche und wissenschaftliche Erkenntniß von der Wirkung derselben.

Einj

Einige Eigenheiten in der Zergliederung des Wallfisches, von *Abernethy* *).

Bey der Zergliederung des Wallfisches giebt es einige Eigenheiten, die, wie ich glaube, entweder der Beobachtung ganz entwischt, oder doch bis jetzt dem Publikum nicht mitgetheilt sind. Diejenigen Theile des Wallfisches, die ihrer Lage und ihrem Geschäfte nach, den Gekrösdrüsen anderer Thiere entsprechen, weichen in Ansehung ihres Baues sehr merklich von diesen Drüsen ab. Diese Eigenheiten, die an und für sich schon merkwürdig sind, können uns ausserdem noch über gewisse Umstände in Ansehung der Structur und der Verrichtungen der Saugaderdrüsen, die bis jetzt nicht vollkommen deutlich sind, Licht geben.

Das Thier, dessen Theile ich gegenwärtig beschreiben werde, war männlichen Geschlechts, aus der Gattung *Balaena* des Linne's. Ich nahm mir vor, ein anatomisches Präparat, an welchem man die Vertheilung der Gekrösgefäße und der Milchgefäße sehen könnte, zu verfertigen. Zu dem Ende nahm ich ein breites Stück des Gekröses, mit dem daranhängenden Darmkanal, und spritzte zuerst die Blutgefäße aus. Das

Ge-

*) Philosophical Transactions of the royal Society of London for the Year 1796. Part. I. p. 27.

Gekröse wurde so nahe als möglich am Rückgrat abgeschnitten. Wäre dies nicht geschehen: so würden die Theile, die ich jetzt beschreiben will, an dem Körper des Thieres zurückgeblieben seyn; denn sie liegen auf dem Ursprung der Blutgefäße, die zu den Gedärmen gehen. Dies mag vielleicht der Grund seyn, daß man sie bis jetzt nicht bemerkt hat.

Als ich nun eine rothe Injectionsmasse in die Gekröspulsader einspritzte: so bemerkte ich deutlich ihren mäandrischen Fortgang durch die Aeste dieses Gefäßes, aber zu gleicher Zeit sah ich auch, daß sie sich in abgeforderten Haufen in der Gegend des Ursprungs des Gekröses ansammelte, und daselbst schnell zu der Größe eines Eyes anschwell. Ich glaubte anfangs, daß die Gefäße zerrissen, und die Injectionsmaterie extravasirt wäre; doch war ich mir bewußt, daß ich keinen zu großen Grad von Kraft zur Forttreibung derselben angewandt hatte.

Ich injicirte hierauf die Blutader mit einer gelben Masse, und es zeigten sich dieselben Erscheinungen. Die Aeste der Venen füllten sich, und zu derselben Zeit nahmen die Wachsklumpen beym Ursprung des Gekröses durch eine fernere Effusion der Injectionsmasse an Größe zu. Die Klumpen waren nun rund geworden, und hatten die Größe einer Orange erlangt.

Nachdem die Injection erkaltet war, schnitt ich das Gekrös auf, um die Wachsklumpen wegzunehmen. Nun sah ich aber, daß diese Wachsklumpen in Säcken (Bälgen) enthalten waren, die außerdem noch eine blutige und schleimigte Materie enthielten. Auf der innern Fläche dieser Säcke endigte sich eine große

Menge kleiner Puls- und Blutadern, aus deren Mündungen die Injectionsmasse sich in die Säcke ergossen hatte. In dem Stücke des Gekröses, das ich untersuchte, waren sieben dergleichen Säcke vorhanden; allein ich kann nicht bestimmen, wie viel derselben das Thier haben mag, weil ich nicht sagen kann, ob das Stück des Gekröses, das ich vor mir hatte, das ganze Gekrös war. Nachdem ich die Injectionsmasse aus den Säcken herausgenommen hatte, bemerkte ich auf der innern Seite derselben eine weiche, weißlichte Substanz, in welcher ein Geflechte von Milchgefäßen vorhanden zu seyn schien. Diese Substanz ging an dem Ende der Säcke, mit welchem sie dem Darmkanal zunächst liegen, in dieselben hinein, und ging wieder an dem Ende derselben aus ihnen hinaus, mit welchem sie gegen den Rückgrat gekehrt sind. Ich brachte nun Quecksilber in die Milchgefäße, die in die weiche Substanz zu gehen schienen, herein. Das Quecksilber verbreitete sich leicht in die Gefäße der Substanz, und dadurch wurde es bestätigt, daß es Milchgefäße waren. Viele von diesen Milchgefäßen, die in einen von diesen Säcken hineingingen, öffneten sich in einander, trennten sich dann wieder, und bildeten andere Gefäße, die wieder aus dem Sack hinausgingen. Es wurde dazu einige Zeit erfordert, bis das Quecksilber durch das Geflecht der Gefäße ging, die in dem ersten Sack lagen; allein wenn dies geschehen war, so ging es schnell bis zu dem folgenden Sacke fort, in welchem abermals ein solches Geflecht von Milchgefäßen enthalten war. Durch diese letzten Gefäße ging das Quecksilber mit weit mehr Leichtigkeit fort, als durch

die ersten, und floss dann schnell aus den großen Milchgefäßen aus, die bey dem Ursprung des Gekröses zerschnitten waren. Ausser diesen Saugadern, die auf die beschriebene Art durch den Sack fortgingen, befanden sich in demselben viele andere, die sich mit offenen Mündungen an jeder Stelle desselben endigten. Brachte man Quecksilber in eine der Saugadern, in der Nähe der Seitenwände der Säcke: so floss es unmittelbar in einem Strom in die Höhlen derselben aus. Ich brachte ohngefähr ein Dutzend Borsten durch eben so viele Milchgefäße an verschiedenen Stellen zweyer dieser Säcke ein, und sicher waren dies nur wenige in Verhältniß der ganzen Menge, die sich darein endigten. Allein weil das Gekrös fett, und die Gefäße eng waren, so ließen sich nicht mehrere durchbringen.

Zwey von diesen Säcken habe ich mit Pferdehaaren ausgestopft, getrocknet, und als anatomische Präparate aufbewahrt. Auf diese Art sahe man eine große Menge Arterien und Venen, doch die meisten von den ersten Gefäßen, die sich auf der innern Fläche der Säcke endigten, auf dieselbe unbestimmte Weise, wie die thebelischen Löcher ins Auge fallen, in den geöffneten Höhlen des Herzens. Durch die Borsten erkannte man die Mündungen der bemerkten Zahl von Milchgefäßen. Ich untersuchte die Wände der Säcke, die mäßig dick und fest waren, bemerkte aber nichts von einer muskelartigen Structur an denselben.

Aus dieser beschriebenen Einrichtung wird es klar, daß es bey dem Wallfisch zwey Wege giebt, auf welchen der Milchsaft von dem Darmkanal zum Brustkanal gelangen kann. Der eine nämlich durch

die Milchgefäße, die den eingefogenen Milchsaft in die Säcke ergießen, worin er einen Zusatz thierischer Säfte aufnimmt. Der andere Weg für den Milchsaft geht durch die Milchgefäße, die ein Geflecht auf der innern Seite der Säcke bilden. Durch diese letzten Gefäße geht er mit einiger Schwierigkeit, wegen der Verflechtung der Gefäße untereinander; er geht durch diese Gefäße zum Brustkanal, unverändert, wie er aus den Gedärmen eingefogen ist. Die Milchgefäße, die den Milchsaft in die Säcke ergießen, sind denen gleich, die sich in die Zellen der Gekrösdrüsen anderer Thiere endigen. Es findet also eine Aehnlichkeit zwischen der Vertheilung der Milchgefäße an der innern Seite der Säcke und derjenigen Statt, die wir zuweilen an der Außenseite der Saugaderdrüsen im allgemeinen bemerken. In beiden Fällen verbindet sich eine gewisse Zahl von einführenden Gefäßen, die man ausführende nennt.

Durch die Anastomosen wird der Fortgang der Flüssigkeit in diesen Gefäßen einigermassen gehemmt; aber eben durch dieses Hinderniß die Ergießung derselben in die Höhlen der Drüsen durch die andern Milchgefäße vermehrt. Sind diese Höhlen aber durch Krankheiten oder andere Ursachen verstopft: so muß nothwendig ein vermehrter Zufluß zu den anastomosirenden Saugadern erfolgen, wodurch der Widerstand ihrer gegenseitigen Inosculationen überwunden, und der Inhalt der Gefäße zu den Stämmen dieses Systems vorwärts getrieben wird. Uebrigens finden wir sowol bey den Wallfischen als bey andern Thieren, daß das

durch die Anastomosen verursachte Hinderniß in den ersten Drüsen, die dem Darmkanal am nächsten liegen, am stärksten ist.

Die freye Mündung so vieler Pulsadern in den Gekrösdrüsen des Wallfisches machte es wahrscheinlich, daß in denselben eine starke Absonderung einer Flüssigkeit Statt findet, die sich mit dem eingesogenen Milchsaft mischt. Ich fand in denselben, wie ich eben bemerkt habe, eine schleimigt blutige Flüssigkeit. Da auch die Mündungen der Venen offen sind: so ist es wahrscheinlich, daß auch sie zum Theil den Inhalt dieser Säcke wieder aufnehmen.

Einige der ersten Anatomen, Albinus, Meckel, Hewson und Wrisberg, sind der Meinung, daß die Saugaderdrüsen nicht zellicht sind, sondern aus einem Convolut von Saugadern bestehen. Doch scheint man diese Meinung nach und nach zu verlassen.

Cruikshank hat zuletzt die entgegengesetzte Meinung öffentlich behauptet, und gezeigt, daß die Zellen dieser Drüsen der Quere nach eine Verbindung mit einander haben, die sie wahrscheinlich nicht haben würden, wenn sie Durchschnitte zusammengewickelter Gefäße wären. Ich habe ähnliche Beobachtungen gemacht, welche diese Meinung bestätigen, und die ich noch hinzufügen will. Aus den Weichen und den Achselgruben der Pferde, habe ich Saugaderdrüsen mit Wachs eingespritzt, und nachher durch Maceration derselben in Salzsäure die thierischen Theile weggenommen. In einigen dieser Drüsen fand man das Wachs in kleine Theile getheilt, die einen unregelmäßigen Zusammenhang untereinander hatten. Ich

halte dies für einen überzeugenden Beweis, daß es diese Gestalt durch seine Aufnahme in unzählige kleine Zellen der Drüsen bekommen habe. In andern Fällen fand ich bloß einen einzigen zusammenhängenden Klumpen Wachs nach der Zerstörung der thierischen Theile. Diese letzte Erscheinung scheint mir hinlänglich zu beweisen, daß diejenigen Drüsen, die sich auf diese Art füllen, inwendig hohl sind, und nicht, wie es gewöhnlich der Fall ist, aus kleinen Zellen bestehen. Ich habe Drüsen von dieser Structur aus dem Gekröse eines Pferdes mit Quecksilber gefüllt, sie getrocknet, die Säcke geöffnet und Borsten durch die einführenden Gefäße in die Säcke hineingebracht. Selbst an dem Gekröse eines Menschen habe ich nach vorausgegangener Injection der Arterie einen Sack mit Quecksilber gefüllt, der einer Drüse vollkommen gleich. Ich öffnete ihn, und fand in seiner Höhle eine Mischung von Quecksilber und Wachs.

Daß die Saugaderdrüsen bey den meisten Drüsen zelllicht sind, ist wol nicht weiter zu bezweifeln; daß sie zuweilen aber auch aus Säcken bestehn, glaube ich wenigstens nach den gemachten Beobachtungen behaupten zu dürfen. Man könnte mir einwerfen, daß bey den erzählten Fällen die Zellen vielleicht geborsten oder die Drüsen krank gewesen sind. Auf diesen Einwurf kann ich nichts weiter antworten, als daß die vorgefundenen Erscheinungen mich keineswegs zu einem solchen Schluß berechtigten.

Sind also die Saugaderdrüsen entweder zelllicht oder solche Behältnisse für Saugadern, die einem Sacke ähneln: so ist die Frage natürlich, was für einen Nutzen

die Säfte der Saugadern von einer solchen temporären Ergießung haben? Es ist gewiss, daß in dem Wallfisch eine große Menge von Flüssigkeit sich durch die Arterien absondert, die sich mit dem Milchsaft vermischt. Auch darf man nicht zweifeln, daß eben dieses bey den andern Thieren geschieht; denn die Zellen der Saugaderdrüsen lassen sich leicht durch die Arterien aufblasen und einspritzen.

Die vorgesehene freye Verbindung der Venen mit den Säcken des Wallfisches veranlaßte mich zu untersuchen, ob ich etwas ähnliches bey andern Thieren wahrnehmen könnte. Allein ich fand, daß die in die Drüsen eingetriebene Luft selten in die Venen überging. Zuweilen fand ich zwar, daß die Venen aus den Drüsen sich gefüllt hatten; allein allemal, wenn dies geschehen war, entdeckte ich eine Saugader, die aus der Drüse entsprang, und sich in eine benachbarte Vene endigte.

Vielleicht scheinen die gemachten Beobachtungen nicht sehr merkwürdig zu seyn. Allein wir haben alle unsere Kenntnisse über die Saugadern als Bruchstücke gesammelt, und müssen alle künftige Aufschlüsse über die Natur derselben auf eben die Art bekommen. In dieser Absicht habe auch ich durch die Bekanntmachung der gegenwärtigen Bemerkungen meinen Beytrag zu der ganzen Masse unserer Erkenntniß über diesen Gegenstand mittheilen wollen.

Prüfung der neuesten Bemühungen
und Untersuchungen in der Bestim-
mung der organischen Kräfte, nach
Grundsätzen der kritischen Philo-
sophie. Von D. J. Köllner, der phi-
losophischen Facultät zu Jena Ad-
junct.

§. 1.

Von der Nothwendigkeit der Untersuchung des
Begriffes von Lebenskraft, als eines zusam-
mengesetzten Begriffs.

Ehe man einen Begriff definiren, und das Object des-
selben in der Definition erreichen und erschöpfen will,
muß man jedesmal bey diesem logischen Geschäft zu-
nächst auf den Inhalt des Begriffes sehen, und sich, so
viel als möglich ist. mit den Theilvorstellungen, wor-
in das Ganze sich auflöst, genau bekannt zu machen
suchen. Findet sich nun, daß der Begriff, dessen Ob-
ject man in einer Definition erschöpfen will, ein zu-
sammengesetzter Begriff ist, dessen Theilvorstellun-
gen wieder zusammengesetzte Ganze für sich aus-
machen: so ist es eine unnachlässliche Pflicht, von
welcher sich kein Schriftsteller nach den Gesetzen
einer gefunden Logik freysprechen darf, selbst diese
Theilvorstellungen vorher zu erörtern, ihre Be-
griffe gehörig für sich zu bestimmen, und dann zu
sehen, ob sich nun der aus ihnen zusammengesetzte

Begriff richtig definiren lasse. Dieses ist auch der Fall bey dem Begriffe von Lebenskraft; denn er besteht aus dem Begriffe von Leben und dem Begriffe von Kraft.

Mehrere Schriftsteller haben sich mit dem Aufsuchen der Unterscheidungsmerkmale in dem Objecte dieses Begriffs in Beziehung auf andere Objecte beschäftigt. So viel mir aber von diesen Bemühungen bekannt geworden ist, haben sie auch immer blos diesen Begriff im äussern Verhältniß zu andern Objecten und Begriffen erörtert, nie aber haben sie sich an die Untersuchung des innern Verhältnisses der Theilvorstellungen dieses Begriffs zu einander gewagt *). Die gewöhnliche und sehr verzeihliche Entschuldigung ist diese, daß man das Object des Begriffes von Lebenskraft nicht seinem Wesen nach an sich, daß man das Verhältniß dieser Kraft zu einer andern so wenig, als das Verhältniß jeder andern Kraft zu einer andern, an sich kenne, daß man sich also blos an ihre in die Sinne fallenden Aeußerungen halten, diese mit den Aeußerungen anderer uns eben so wie jene ihrem Wesen nach unbekannten Kräften vergleichen, und aus dieser Vergleichung alsdann die Gesetze der Lebenskraft aufstellen müsse, wenn sie anders nicht eine wirkliche Qualitas occulta bleiben solle. Dieses Princip, welches man bey diesen Untersuchungen zum Grunde legte, enthält etwas sehr

*) Man vergleiche z. B. Hrn. Hofr. Hufelands Ideen über Pathogenie u. s. w. Jena 1795. S. 48 und 49. f. Hrn. Hofr. Brandis Versuch über die Lebenskraft. Hannover 1795. S. 7. f.

Wahres, aber es ist einseitig; und ein einseitiges Princip, mit dem man an eine Untersuchung geht, giebt auch bloß ein einseitiges Resultat. Es ist wahr, daß die Lebenskraft ihrem Wesen nach nicht erkannt, untersucht und erörtert werden kann; allein dieses Nichtkönnen in Rücksicht der Realität dispensirt uns noch nicht von der Erörterung des Begriffs in logischer Rücksicht. Es könnte zwar dem ersten Ansehen nach scheinen, daß eine solche Erörterung wenig oder gar nichts zur weiteren Einsicht beytrüge. Zur reellen Erkenntniß hilft sie auch nicht unmittelbar, aber zur Genauigkeit der Bestimmung unserer Begriffe, der daraus abzuleitenden Folgerungen u. s. w. ist sie unumgänglich nothwendig, und um so nothwendiger und unnachlässlicher, da uns die vielen Untersuchungen dem Wesen nach versagt sind. Aus der Vernachlässigung, oder vielleicht gar aus Geringschätzung dieser logischen Untersuchung, ist es denn gekommen, indem viele Schriftsteller immer jenes einseitige Princip vor Augen hatten, daß man die Aeußerungen der Lebenskraft mit den Aeußerungen anderer, z. B. chemischer und mechanischer Kräfte verglich; daß man nicht ernstlich bedachte, daß diese Kräfte von ganz entgegengesetzter Beschaffenheit und Natur sind, daß man also erst gewisse Grenzlinien (in den aufzustellenden Gesetzen) genau angeben, und daraus bestimmen müsse, wie weit eine solche Vergleichung gehen kann und darf. Diese Grenzlinien hat man noch nicht genau und bestimmt angegeben. Einige Physiologen verglichen daher mehr oder weniger die Aeußerungen der Lebenskraft mit den Aeußerungen der todtten chemischen und

mechanischen; andere verglichen jene mit diesen in einem weit größern Umfang; ja einige gingen gar so weit, (oder si d w nigstens auf dem Wege), die Wirkungen der Lebenskraft nicht als Wirkungen eines entis sui generis gelten zu lassen, sondern sie als das Resultat der chemischen Verbindungen und Verhältnisse zu betrachten. Man sieht wol, daß hier das Gebiet und die Grenzen der Wissenschaften noch nicht genau bestimmt sind. Der Physiologe bedarf der Vorarbeitung des Chemikers, dieser aber maßt sich leicht zu viel an, und will das, was jenem eigenthümlich ist, aus den Gesetzen seiner Kunst erklären. Hat jener nun nicht die Objecte seines Gesichtskreises von allen Seiten gehörig beleuchtet, und sich darüber verständigt: so wird ihm der Chemiker leicht Eingriffe thun, und ihm das Gebiet seiner Wissenschaft beschränken, indem er Wirkungen aus dem Verhältniß todter Stoffe erklärt, die der Physiologe sonst als ein Eigenthum der belebten ansah. Diesem Mißverständniß, und dem daraus für den Physiologen und Pathologen entspringenden unangenehmen Verhältniß, kann dadurch vorgebeugt werden, daß man die Grundbegriffe dieser Wissenschaft genau nach philosophischen Grundsätzen bestimmt; daß man den Begriff von Lebenskraft in seine nächsten Bestandtheile auflöst, diese wieder bestimmt, und daraus herleitet, was man sich unter der Lebenskraft eigentlich zu denken habe, was sie eigentlich sey, was man sich unter den übrigen Kräften denken müsse, und wie ihre Unterschiede sich in ihren Begriffen schon ankündigen. Hiemit soll nun gar im mindesten nicht behauptet werden, daß eine Vergleichung der Verhältnisse der Le-

benskraft in ihren Wirkungen mit den Wirkungen der todtten chemischen und mechanischen Kräfte überflüssig wäre, sondern ich bin überzeugt, daß diese nützlich und nothwendig ist, um das verschiedene Verhalten dieser verschiedenartigen Kräfte und ihrer Gesetze deutlicher und in die Augen springender darzustellen. Man soll nur meiner Behauptung nach bey der Untersuchung dieses Gegenstandes höher, als man bisher gethan hat, hinaufsteigen, und ihn synthetisch (wo möglich) untersuchen, da man jetzt immer bloß analytisch zu Werke gegangen ist. Dieser Weg war nöthig bey dem Anfang der Untersuchung, um aus dem Labyrinth der entgegengesetzten Behauptungen in der Physiologie und Pathologie sich herauszuwinden, und der Arzneykunde eine neue Ansicht und Stütze zu verschaffen, welche in der That neu war, die entgegengesetzten Behauptungen in sich vereinigen, und der Kunst selbst (denn bis jetzt ist sie bloße Kunst) zu dem rechtmäßigen Anspruch auf den Namen einer Wissenschaft verhelfen sollte. Der Begriff von Lebenskraft ist ein zusammengesetzter Begriff, den wir jetzt in seinen Theilvorstellungen erörtern wollen.

§. 2.

Untersuchung und Bestimmung des Begriffs von Kraft.

Die Untersuchung dieses Gegenstandes ist nicht mehr bloß logisch, ob man gleich dabey nach logischen Regeln verfahren muß, sondern sie ist rein metaphysisch. Der Begriff von Kraft ist nach der Andeutung eines Kants *) ein zusammengesetzter Begriff a priori,

*) Kritik der reinen Vernunft, S. 249. f.

deffen Theilvorstellungen sich in den Categorien von Substanz und Causalität auflösen (welches denn die höchsten und einfachsten Merkmale dieses Begriffs sind). Da nun die beiden Categorien von Substanz und Causalität in dem Momente der Relation enthalten sind, welches neben jenen beiden reinen Formal-Vorstellungen auch noch die der Gemeinschaft begreift: so wird es nicht überflüssig, sondern vielmehr nöthig und nützlich seyn, eine Ableitung des Begriffs von Kraft aus diesen höchsten Gesetzen des Denkens und Erkennens vorzunehmen. Ich setze hier bey meinen Lesern die übrigen transcendentalen Untersuchungen der Kritik der reinen Vernunft als völlig bekannt voraus, und beschäftigte mich blos mit der Bestimmung des metaphysischen Begriffs von Substanz, Causalität, Gemeinschaft, und des daraus entspringenden Begriffs von Kraft, nach Anleitung der Categorien, als der Principien der Möglichkeit aller Untersuchungen unserer Erkenntniß von Gegenständen, und der Bestimmung derselben.

Unter Substanz stellen wir uns nichts anders als die Einheit eines Gegenstandes seinen innern Bedingungen nach vor. Betrachtet man diese Einheit einer Substanz wieder ihren innern Bedingungen nach, also die innern Bedingungen der Einheit in Beziehung auf die Vorstellung der Einheit derselben: so resultirt hieraus der Begriff von einem Accidenz. Die Accidenzen an einer Substanz können nun in mehrern Rücksichten betrachtet und vorgestellt werden. Man kann sich nämlich eine Substanz als den Grund eines Accidenz vorstellen, wo denn das Accidenz eine bloße Folge von der

Substanz seyn würde, als seinem Grunde. Oder man denkt sich eine Substanz als den Bestimmungsgrund eines Accidenz in einer andern Substanz, oder einer andern Substanz selbst; oder man stellt sich auch die Accidenzen der einen Substanz vor als Bestimmungsgründe der Accidenzen in der andern Substanz. Sobald man nun die Substanz als den Grund des Accidenz, oder ein Accidenz (als Grund) eines andern Accidenz als Folge ansieht: so denkt man sich ein wirkliches, ein thätiges Verhältniß; man wendet hier den Begriff der Causalität an, wo man eines als Ursache, das andere als Wirkung betrachtet. Das Verhältniß einer Substanz, Accidenz u. s. w. als Bestimmungsgrund von etwas anderm (Substanz oder Accidenz) ist der Begriff von Kraft.

Der Begriff von Kraft entsteht also, wie hier gezeigt ist, als Verhältnißbegriff aus der Verbindung des Begriffs von Substanz (thätig) mit dem Begriff der Causalität, mit seinen verschiedenen Modificationen, die im Allgemeinen angegeben sind. — Dieses Verhältniß einer Substanz als Grund zu einem Accidenz als Folge, oder eines Accidenz zu einem andern u. s. w., oder vielmehr der daraus entspringende Verhältnißbegriff von Kraft, der, wie jedem sogleich einleuchtet, ein abgeleiteter reiner Begriff a priori ist, kann nun auf mannigfaltige Weise gedacht und näher bestimmt werden.

Man kann dieses Verhältniß einer Substanz (als Grund) zu etwas anderm (als Folge) als einen Realgrund denken, d. h. als einen solchen Grund, wo die Fol-

gen ihrem Stoffe nach schon als bestimmt gedacht werden. Diese Vorstellung von einer realen Bestimmung, oder dieses reale Verhältniß darf durchaus nicht verwechselt werden mit dem bloß logischen, wo man die Merkmale eines Begriffs in Beziehung auf das Object desselben, oder auf die Verstandes-Operation untersucht. Hier stehen auch die Merkmale eines Begriffs in einem Verhältniß mit dem Object desselben, aber in einem bloß logischen, welches von einem realen sehr verschieden ist. Das logische Verhältniß bezieht sich bloß auf die verschiedenen Aeußerungen des Verstandes, z. B. der Abstraction, Reflexion u. s. w. Diese haben hier kein Interesse für uns, als bloß in wie fern sie die uns betreffende Ableitung in ein helleres Licht stellen könnten, wenn wir sie mit dem realen Verhältniß vergleichen wollten. Der Begriff einer realen Kraft entsteht aus der Vorstellung eines realen Grundes (Verhältniß) zu den realen Folgen (objectiven). Selbst dieses reale Verhältniß kann wieder auf eine verschiedene Weise, und zwar immer nach Anleitung der allgemeinen Denkgesetze (Categorien) und ihren vier Momenten gedacht, und muß so gedacht werden. Bestimmt man nun das reale Verhältniß oder die realen Kräfte nach diesen vier Momenten: so entstehen folgende Begriffe von denselben, welche wieder abgeleitete Begriffe von dem allgemeinen abgeleiteten Begriffe von Kraft sind.

I. Nach dem Momente der Quantität wird ein Realgrund eine einfache Ursache oder Grund; oder eine Reihe von Realgründen oder Ursachen — Causalreihe seyn.

II. Nach dem Momente der Qualität: eine reale, negative und limitirte Kraft.

III. Nach dem Momente der Relation: eine bedingte oder unbedingte, substantielle oder accidentelle, zureichende oder unzureichende Kraft.

IV. Nach dem Momente der Modalität: ein Realgrund (Kraft) der Möglichkeit — Vermögen. Der Wirklichkeit — Kraftäußerung. Der Nothwendigkeit — Naturkraft. —

Das Vermögen, als Realgrund der Möglichkeit, kann man nun als activ denken, dann entsteht daraus der Begriff von — Spontaneität; oder als passiv, dann entsteht daraus der Begriff von Receptivität. Denkt man sich die Spontaneität als zureichend in sich selbst zur Hervorbringung der Wirkungen: so ist das Vermögen als Spontaneität — eine Fertigkeit. Ist aber das Vermögen nicht zureichend, ganz allein die Folgen (Wirkungen) hervorzubringen, woran es aber doch einen realen Antheil hat: so ist es eine Fähigkeit.

Hr. D. Varnhagen sahe schon die Nothwendigkeit einer solchen Bestimmung und Festsetzung der Begriffe ein, und bestimmte sie auf folgende Weise*): „Vermögen überhaupt ist die Ursache der Möglichkeit von Veränderungen; Kraft, Ursache der Wirklichkeit. In dem reinen Begriff eines Vermögens liegt bloß die innere Bedingung der Möglichkeit von Veränderungen. In dem Begriff der Kraft ist

*) In seinem Versuch einer Kritik der wichtigsten Grundbegriffe der Physiologie. Dortmund 1796.

die Bedingung der Lage und Beschaffenheit des Theils, in dem sie gedacht wird, mit begriffen." Es ist nicht zu leugnen, daß diese Bestimmungen sehr scharfsinnig sind und einen denkenden, philosophischen Kopf verrathen. Herr D. Varnhagen wird sich aber auch, nach der von mir aufgestellten Ableitung des Begriffes von Kraft, mit seinen Modificationen, leicht bescheiden, daß seine Begriffe davon den Gegenstand derselben noch nicht völlig erschöpft haben, und daß sie noch nicht bis zu den höchsten Momenten gesteigert sind. Nach seiner Unterscheidung sind Vermögen und Kraft zwey wesentlich verschiedenartige Begriffe. Nach meiner Ableitung aber ist Vermögen auch schon eine Kraft. Denn der ursprünglich reine, abgeleitete Begriff von Kraft, wird nach dem Momente der Modalität als möglich gedacht, und hieraus entsteht nun der Begriff vom Vermögen überhaupt. Dieser sehr zusammengesetzte Begriff vom Vermögen (denn er besteht aus dem Begriffe von Substanz, Causalität und Möglichkeit,) kann nun gar wol als Ursache (Realgrund) der Möglichkeit von etwas definirt werden. Ich sage mit Fleiß als Realgrund. Denn es ist doch wol ein großer Unterschied zwischen Grund und Ursache. Dieser Unterschied ist hier um so wichtiger, weil das Vermögen als activ und passiv gedacht werden muß. Ist es activ, das heißt, ist es zureichend, ganz allein für sich, ohne Zuthuung eines andern Dinges, etwas hervorzubringen: so mag es wol Ursache von diesem Etwas heißen können. Denkt man es aber blos passiv als Fähigkeit: so liegt ja der Grund

von dem hervorgebrachten Etwas nicht allein in dem Vermögen, sondern auch in einem Etwas, das davon verschieden ist. Die Fähigkeit hat zwar einen Grund von dem hervorgebrachten Etwas in sich, aber es ist nicht bloße Ursache davon; denn der Begriff von Ursache ist ja ein weit höherer, einfacher Begriff, und faßt jedesmal den innern und äußern Grund von einem hervorgebrachten Etwas in sich. Daher kann auch der allgemeine Begriff von Vermögen nicht der sey, welchen Hr. D. Varnhagen angiebt. Er ist bloß gültig, in wie fern das Vermögen als activ gedacht wird.

Was Hr. D. Varnhagen unter Kraft versteht, als dem höchsten und allgemeinsten Begriffe, daß er „Ursache der Wirklichkeit“ sey, davon muß ich nach meiner Einsicht gestehen, daß er nicht nur nicht der höchste Begriff, sondern daß auch sein Begriff in der Beziehung, in welcher man ihn gelten lassen könnte, nicht richtig ausgedrückt ist. Den höchsten und allgemeinsten Begriff von Kraft habe ich aus den beiden Categorien von Substanz und Causalität abgeleitet als einen Verhältnißbegriff. Derjenige Begriff, den Hr. D. Varnhagen hier andeutet, ist bloß der Begriff von Kraft, welcher entspringt, wenn man jenen höchsten Begriff anwendet auf die zweyte Categorie — der Wirklichkeit — in dem Moment der Modalität. Dann ist Kraft der Grund der Wirklichkeit von Etwas, und dieses ist doch nicht bloß der reine und höchste Begriff von Kraft, sondern von Kraftaufse-
rung; der Begriff von einer wirkenden Kraft, wodurch etwas wirklich gemacht wird.

Noch eins muß ich bey den angeführten Begriffen des Hrn. D. Varhagen bemerken. Er redet darin von einer Ursache der Möglichkeit von Veränderungen. Dieses ist eine reine transcendente Untersuchung unter reinen Begriffen des Verstandes. Denn unter den reinen Begriffen des Verstandes giebt es keine Veränderung; dieses Prädicat bekommen sie bloß, wenn man sie betrachtet in Beziehungen auf die reinen Formen der Sinnlichkeit. Nun gebe ich gern zu, daß, wenn man zur Anwendung der reinen aufgestellten Begriffe schreitet, man diese Prädicate mit hinein bringen muß. Allein das Auffuchen und Aufstellen reiner Verstandesbegriffe a priori ist doch ganz etwas verschiedenes von der Anwendung derselben auf wirkliche empirische Gegenstände. Alle Anwendungen und Unterscheidungen nun, die aus diesen falschen Voraussetzungen der Begriffe, als wahren, entstanden sind, fallen natürlich weg. Z. B. S. 19, 20, 21.

Noch ist zu bemerken, daß man eine Substanz nicht bloß als realen Grund einer andern, oder daß man das Accidenz als Grund eines andern Accidenz in einer fortlaufenden Causalreihe denken müsse; sondern daß man eine bestimmte Substanz oder bestimmtes Accidenz wieder als bestimmendes in Beziehung auf das vorher Bestimmende denken kann und muß; wodurch dann der Begriff der Gemeinschaft oder Wechselwirkung seine Beziehung bekommt. Hieraus ergeben sich die Begriffe a) vom Einfluss, Einwirken, d. h. von der Bestim-

mung eines andern (Substanz oder Accidens) durch etwas vorhergesetztes (Substanz oder Accidens); b) vom Zurückwirken (reactio), d. h. von der Zurückbestimmung der vorher bestimmten Substanzen oder Accidenzen; c) vom Einwirken und Zurückwirken, d. i. von einem Gegeneinanderwirken — Streit — (conflictus). Diese Modificationen des Begriffs von Kraft entstehen aus der Anwendung desselben auf die Kategorie der Gemeinschaft. Dieser formale Begriff (Kategorie) ist kein abgeleiteter, sondern ein für sich bestehender, nothwendiger, reiner Begriff a priori, indem er sich auf ganz andere Bedingungen in seiner Anwendung stützt, als die Kategorie von Causalität, von der er abgeleitet zu seyn scheinen möchte. Er stützt sich auf causale Gleichzeitigkeit; jener auf Causalreihe.

Unter welche Art von Kräften, die ich hier ihren einfachsten Merkmalen nach abgeleitet und nach den höchsten Gesetzen aller Untersuchung bestimmt habe, die Kraft, welche man in der Vorstellung von Lebenskraft sich denkt, gehöre; wozu diese fruchtlos und unnütz scheinenden metaphysischen Untersuchungen nützen, kann für jetzt noch nicht angegeben werden, weil erst der andere Bestandtheil des Begriffs von Lebenskraft erörtert werden muß, nämlich: was ist Leben? Dann werde ich die Lebenskraft mit ihren Modificationen und Aeußerungen selbst prüfen, und dann erst bestimmen, welche reine Merkmale der hier bestimmten Begriffe von Kräften ihr zukommen können, und welche nicht.

§. 3.

Vorläufige Untersuchung und Bestimmung des
Begriffs vom Leben.

Bey der Untersuchung und Bestimmung dieses Begriffs können wir nicht a priori zu Werke gehen, sondern wir müssen uns hier an die Erfahrung, an die Aeufserungen derjenigen Erscheinungen halten, welche wir Lebensäufserungen nennen. Ich gestehe offenhertzig, dafs es schwer ist, dieses genau anzugeben, und aus den mir bis jetzt darüber bekanntgewordenen Untersuchungen ein reines Resultat herauszufinden. Indessen wird es sich aber doch am Ende dieser Abhandlung zeigen, dafs ein solches, obgleich erst nach vielen und mannichfaltigen vorhergehenden Untersuchungen, aufgestellt ist.

Mehrere Physiologen, und vorzüglich die Stahlische Pärtey, setzten das Leben blofs und allein in die Seele, und behaupteten: ohne Seele sey kein Leben denkbar und möglich. Nach dieser Voraussetzung bestimmten sie ihren Begriff vom Leben. Das Leben war nach ihrer Meinung eine Bewegung aus dem absolut-innern Princip. Diese Partey konnte also blofs da Leben annehmen, wo man Aeufserungen der Seele wahrnahm. Das Pflanzenreich konnte also nicht in das Reich belebter Wesen gehören. Wie viel Wahres oder Falsches an dieser Behauptung sey, dieses kann hier noch nicht entschieden werden, weil noch mehrere Untersuchungen vorausgehen müssen, ehe ich ein Resultat, das vielleicht gültig seyn möchte, darbieten kann.

Andere, und vorzüglich einige Neuere, setzen das Leben in die blofse Organisation, und bezeichnen es

mit dem Ausdrücke Lebenskraft. Diese Partey theilt sich wieder in die Nerven-, Humoral-, und eigentlich sogenannte Lebenskrafts-Physiologen, welche letztere die Nerven und Humoral-Physiologen vereinigen, und Friede in der Physiologie stiften wollen, ohne zu bedenken, daß ihr noch eine andere Partey, nämlich die Stahlische, gerade gegenüber steht,

Jeder sieht leicht ein, daß diese beiden Parteyen geradezu in ihren Grundbegriffen, welches sie vielleicht selbst nicht gestehen würden, einander entgegengesetzt sind. Einer von diesen Parteyen ohne weitere Prüfung seinen Beyfall geben, heißt, der andern zu nahe treten und sie gleichsam ohne alle Untersuchung mit ihren Gründen und Foderungen abweisen wollen. Man muß daher einen ganz andern Weg der Untersuchung betreten, als bis jetzt geschehen ist, um sich aus diesem Gedränge herauszuwinden,

Man bedarf bey jeder Untersuchung eines Leitfadens, an welchem hin man festere und sichere Schritte thun kann, als wenn man ohne einen solchen auf Gerathewohl etwas behauptet. Ein solcher Leitfaden wird uns hier der Sprachgebrauch seyn, um zunächst daraus zu erfahren, bey welchen Erscheinungen man das Wort Leben und sein Oppositum Sterben gebraucht. Nach den Behauptungen derjenigen Partey, welche das Leben in die Organisation setzt, soll und muß das Leben allen Gegenständen zukommen, welche organisirt sind, — und dieses mit Recht. Hieher gehören das Thier- und Pflanzenreich. — Von einem Thiere sagen wir ganz gewöhnlich: es lebt; hingegen

von einer Pflanze ist der Ausdruck schon nicht so gewöhnlich, obgleich auch üblich. Von einem Thiere sagt man: es ist gestorben (todt); von einer Pflanze sagt man nicht: sie ist gestorben (todt), (man müßte es denn dem Systeme zu Gefallen thun), sondern sie ist abgestorben *). Auf einen Unterschied des Lebens und der Beraubung desselben in den verschiedenen Reichen deutet schon der allgemeine Sprachgebrauch hin. Diesen Unterschied, wird die Organisationspartey sagen, finden auch wir, und bestimmen ihn seinen organischen Bedingungen oder Kräften nach noch genauer. Denn, sagen sie, wir unterscheiden auch zwischen dem thierischen und dem Pflanzenleben; wir geben die Bedingungen des thierischen Lebens dadurch an, daß wir in demselben die bildende oder plastische Kraft, Muskelreizbarkeit und Nervenreizbarkeit unterscheiden; daß wir im Pflanzenreiche gewiß die beiden ersten organischen Kräfte entdeckt haben, und genau in der Bestimmung ihrer Bedingungen zu Werke gegangen, und mit der Entdeckung der Nervenreizbarkeit (si Dii velint!) noch beschäftigt sind. Wenn dieses die Bedingungen des Lebens sind: so wird es nicht schwer seyn, daraus zu bestimmen, was das Leben selbst sey. Es besteht sonach in Wirksamkeit der bloßen organischen Kräfte und in deren Zusammenhang.

Bestimmt man das Leben auf diese Weise und nach diesen Bedingungen: so ist es alsdann ganz richtig ge-

*) Zwar sagt man von dem Theile eines Thiers, er ist abgestorben, z. B. von einem durch den Brand verdorbenen Gliede u. s. w. Allein hier ist nicht die Rede von dem Leben eines Theils der organischen Wesens, sondern vom Leben eines solchen Wesens überhaupt.

folgert, daß man den Pflanzen eben so gut Leben, als dem Thierreiche zuschreibt, weil wir schon ähnliche Aeufserungen in jenem Reiche kennen. Das Leben ist also zufolge der Behauptungen dieser Partey in der bloßen Organisation gegründet.

Man sehe aber auch hier auf den allgemeinen Sprachgebrauch, und man wird finden, daß wir einem Thiere das Leben absprechen, wenn gleich die organischen Kräfte noch wirksam sind, wenn es gleich noch die Fähigkeit, in Bewegung gebracht werden zu können, besitzt. Ein Thier giebt noch Aeufserungen der Muskelreizbarkeit von sich, wenn es auch schon eine geraume Zeit (welche freylich nicht apodictisch und genau bestimmt angegeben werden kann) todt ist, wenn man nur nach den Galvanischen Versuchen durch reiz-erregende Gegenstände einen Eindruck auf dasselbe macht. Wie stark wirkend zeigt sich nicht noch nach dem Tode plastische Kraft im Fortwachsen der Haare und Nägel? Sagt man bey diesem Phänomen, daß das Thier noch lebe? Leben müßte es doch noch, wenn das Leben in den bloßen organischen Kräften, deren Wirksamkeit und Zusammenhang, welche man zusammen mit dem Ausdrücke Lebenskraft bezeichnet, gegründet wäre. Dieser Umstand muß uns also gegen die Behauptung, daß das Leben in der bloßen Organisation gegründet sey, mißtrauisch machen, und es wird sich in der Folge finden, daß das Leben nicht bloß in der Organisation und ihren Kräften, sondern zugleich noch in einem andern Princip gegründet, daß jenes aber auch eine *Conditio sine qua non* des Lebens sey.

Das Leben nun in dem Sinne, wie Stahl und seine Anhänger thaten, allein in die Seele zu setzen, und aus dem Wirkungen derselben selbst die Bildung der Organisation, deren Kräfte und Functionen ableiten zu wollen, ist eben so verwerflich, und die Behauptungen und Bestimmungen eben so einseitig, als die Behauptungen der Organisationspartey. Denn wir kennen die Seele schon an und für sich nicht, was sie sey, sondern wir müssen sie bloß durch ihre Wirkungen von andern Gegenständen und deren Wirkungen unterscheiden lernen. Beobachten wir nun die Wirkungen der Seele: so können wir in ihnen keinen Grund auffinden, welcher die Bildung eines einzigen körperlichen Gliedes aus denselben abzuleiten uns berechtigte. Sollte die Seele durch ihre Vorstellungskraft die Ursache der Bildung der Organisation werden: so müßten wir behaupten, daß sie ohne Verbindung mit der Organisation dieselbe sich vorstellen könnte. Ob sie dieses könne, wissen wir nicht; denn wir stellen unsern Körper uns immer in der Verbindung der Seele mit dem Körper vor. Jene Behauptung wäre ein synthetischer Satz, und müßte bewiesen werden. Aus der Erfahrung kann er nicht bewiesen werden, weil wir schon die Erfahrung, d. h. hier die Verbindung der Seele mit dem Körper, voraussetzen, um jenes daraus zu folgern. Ein synthetischer Satz a priori kann es auch nicht seyn, weil die Vorstellung vom Körper immer empirisch ist, folglich läßt sich hier nicht nur nichts bestimmen, sondern die Beantwortung dieser Behauptung muß, als in sich widersprechend, von der Hand gewiesen werden. Ein solches Princip (wo die Seele sich etwas außer

der Verbindung mit diesem Etwas (Körper) vorstellen soll, welches schon an und für sich widersprechend ist,) zum Grundprincip einer gefunden Naturforschung zu machen, ist ganz gegn allen richtigen Gebrauch vernünftiger Grundsätze, welcher bloß regulativ seyn soll, aber nie constitutiv werden darf *), sonst giebt es lauter Qualitates occultas, wofür keine Gesetze aus der Erfahrung angegeben, aus der Erfahrung aber auch nicht widerlegt werden können, die folglich auch nichts aus sich erklären lassen **).

Da nun das Princip des Lebens nicht in dem Sinne, wie die Stahlische Partey es wollte, in die Seele gesetzt werden kann; da es auch nicht als in der bloßen Organisation an und für sich gegründet angenommen werden darf: so fragt sich: was haben wir denn nun eigentlich unter den Worten Leben und Lebenskraft zu verstehen? Vorläufig ist Leben das Resultat der Verbindung eines reizerregenden Gegenstandes mit den organischen Kräften; Lebenskraft aber Bewegung aus einem innern Princip.

Bey diesen Begriffen von Leben und Lebenskraft, die noch immer sehr verschieden von den gewöhnlichen Begriffen sind, werden die beiden schon obengenannten einander gestellten Parteyen sehr viel einzuwenden und viel zur Begünstigung ihrer Behauptungen zu deuten haben. Die Stahlische Partey wird sagen:

*) Von dem regulativen und constitutiven Princip, dessen Gebrauch und Mißbrauch, wird unten mehreres in Beziehung auf die Erforschung der organischen Kräfte vorkommen.

**) Man vergl. hierüber noch C. C. E. Schmidts empirische Psychologie. Zweyte verbess. Aufl. Jena 1796. S. 219. ff.

diese Definition ist zu Gunsten unserer Behauptungen, daß das Leben und die Lebenskraft in der Seele gegründet sey. Allein man begnüge sich nur einstweilen mit dem von ihrer Behauptung schon gefällten Urtheile, bis der eigentliche Sinn meiner Definition noch deutlicher wird entwickelt werden.

Die Organisationspartey wird sagen: Dieses ist ja gerade für unsere Behauptung, indem wir das Leben in die in der Organisation befindliche Lebenskraft setzen, welches ein inneres Princip ist. Ich will aber hier nur auf den Unterschied aufmerksam machen, der uns trennet. Nämlich: ich rede von dem Leben und der Lebenskraft als verschiedenen Begriffen, und es dürfte sich in der Folge zeigen, daß der Begriff von der Lebenskraft in ihrem Sinne ein in sich widersprechender Begriff ist, daß das Object, welches mit dem Worte bezeichnet wird, richtig gedacht ist, daß aber aus dieser unrichtigen Bezeichnung alle die Verirrungen hervorgehen, welche schon daraus entstanden sind und noch entstehen müssen.

Bevor ich weiter in der Erläuterung und Bestätigung meines aufgestellten Begriffs vom Leben und Lebenskraft, und der Kritik des davon gewöhnlichen gehe, wird es unumgänglich nothwendig seyn, erst von den organischen Kräften zu reden, und zu bestimmen, was sie ihren Aeufserungen zu Folge seyn können. Dieser Erörterung und Bestimmung aber muß ich erst eine Berichtigung der Bezeichnungen und Begriffe vorausschicken.

Berichtigung der Bezeichnungen und der Begriffe selbst bey der Untersuchung der organischen Kräfte.

Unter den zu erörternden organischen Kräften befinden sich die Muskelreizbarkeit und Nervenreizbarkeit. Bey der Vorstellung der Wirkksamkeit dieser Kräfte kommen mehrere Ausdrücke als Bezeichnungen vor, die offenbar falsch sind, und woraus manches Mißverständniß in den damit bezeichneten Begriffen selbst entstanden ist. Deswegen schicke ich eine solche kurze Erörterung und Bleuchung der Terminologien voraus, um hierdurch vielleicht eine logisch - richtige Bestimmung der Begriffe selbst zu bewirken. Man darf nicht glauben (wie einige wirklich thun), daß eine solche Bemühung unnütz und fruchtlos sey, aus dem Grunde, weil ja das Object des Begriffs nichts gewinne; sondern es ist eine solche Berichtigung der Bezeichnungen eines Begriffs eben so wichtig, als die Untersuchung der Objecte desselben (hier die organischen Kräfte und ihre Wirkungsart). Soviel ist richtig, daß erst etwas da seyn muß, was bezeichnet werden soll, daß also diese Kräfte und ihre Wirkungsart erst bekannt seyn müssen, ehe man sie bezeichnen will. Allein soviel ergibt sich auch im Gegentheile, daß man eine Sache richtig bemerkt, im unserm Verstande richtig unterschieden und gedacht haben kann, und daß man dennoch durch einen Mißgriff bey der Auswahl des Ausdrucks die noch so hell gedachte Sache in ein dunkles Licht stellen, ja daß man Veranlassung zu Muthmaßungen dadurch geben kann, man habe es

nicht einmal richtig gedacht *). Diejenigen, welche glauben und es auch öffentlich geäußert haben, daß dieses unnütze Untersuchungen, fruchtlose Streitigkeiten und Wortklaubereyen wären, weil ja die Sachen als reelle Objecte dabey immer dieselben blieben, während die Unterscheidung bloß in unserm Verstande vorgenommen würde, mögen doch wol bedenken: für wen sind denn die Sachen nun Sachen? — Nicht für unsern Verstand? — Sind sie ohne Beziehung auf ihn Sachen oder irgend Etwas? So bald sie Etwas für ihn geworden sind: so muß und soll er sie auch als sein Eigenthum nach seinen eigenen Gesetzen bearbeiten und bestimmen. Dieses nur im Vorbeygehen — nun zur Sache selbst. — Muskelreizbarkeit ist die Fähigkeit der Muskelfiber, einen Eindruck von einem von ihr verschiedenen Gegenstande aufzunehmen, und eine Veränderung durch Verkürzung in sich hervorzubringen. — Die Veränderung hat nun nach den bey der Muskelfaser bemerkbaren verschiedenen Erscheinungen, verschiedene Benennungen bekommen, davon unten.

Man unterscheidet also zweyerley bey einer Wirkung der Muskelkraft, nämlich Reizbarkeit und Verkürzung. Diese Unterscheidung der beiden Erscheinungen nehmen wir bloß in unserm Verstande in einem und demselben Objecte vor, aber in einem Objecte, was ein Object für ihn geworden ist. Ob er mit oder ohne Grund unterscheidet, wollen wir gleich sehen.

*) Hr. D. Varnhagen verwirft auch l. c. S. 41. das bekannte in verbis simus faciles etc.

Muskelreizbarkeit nach dem angegebenen Begriff geht der Verkürzung vorher, und sie scheinen bloß als Ursache und Wirkung verschieden zu seyn; denn die Muskelreizbarkeit kann nicht gedacht werden als eine Folge der Verkürzung: und dieses möchte schon für den Verstand ein hinreichender Grund seyn, eine Unterscheidung in den Begriffen vorzunehmen, obgleich diese Unterscheidung zunächst bloß subjectiv ist, als Gesetz der Natur aber objectiv werden muß. Es kommt aber ein noch beträchtlicher Umstand hinzu, der uns nöthigt, diese Unterscheidung zu machen, ob er gleich bis jetzt übersehen worden ist. Man thue nur einen Rückblick auf §. 2., und den daselbst *a priori* aus den ursprünglichen Denkgesetzen abgeleiteten Unterschied zwischen *activem* und *passivem* Vermögen, zwischen Fähigkeit und Fertigkeit nach den daselbst angegebenen Bestimmungen, und man wird finden, daß nach Anleitung der daselbst aufgestellten Begriffe (durch eine richtige Urtheilskraft geleitet) die Muskelreizbarkeit, als solche, als eine Fähigkeit (bloß passiv ist sie nicht, denn sie reagirt) gedacht werden muß, daß diejenige Muskelreizbarkeit aber, welche einen Eindruck von einem von ihrem Organ verschiedenen Gegenstande bekommen hat, nicht mehr Fähigkeit bleibt, sondern daß sie nun Fertigkeit wird; kurz, daß sie sich nun *activ* zeigt, wo sie nun Verkürzungsvermögen heißt. Es ist also zur Bezeichnung dieser verschiedenen Begriffe nicht bloß ein subjectiver Grund vorhanden, der in der Einrichtung unsers Denkvermögens liegt, sondern auch ein objectiver, der in der Natur der Sache, worauf dieses Denkvermögen mit

seinen Gesetzen angewendet wird, gegründet seyn muß. Diese Unterscheidung ist also richtig und hat ihren unumstößlichen Grund.

Man hat, um das Vermögen der Muskelfaser zu bezeichnen, noch andere Ausdrücke gebraucht, z. B. Irritabilität, Incitabilität, Reizbarkeit u. s. w. Der Ausdruck Irritabilität wird von den mehren als das Bezeichnungswort für die Muskelreizbarkeit gebraucht. Es scheint synonym mit ihm zu seyn. Der Schein und die Täuschung liegt aber blos darin, daß es Wörter aus zwey verschiedenen Sprachen sind. Es ist Synonym mit dem Worte Reizbarkeit, diese aber ist Genus, und die Muskelreizbarkeit Species, folglich ist hier ein wichtiger Unterschied der bezeichneten Objecte, und in dieser Beziehung ist die Bezeichnung nicht gleichgültig, ob sie das Genus oder die Species bezeichnet. Das Wort Incitabilität ist aus der Brownischen Theorie in unsere deutsche Physiologie gewandert.

Ich habe hier das Wort Verkürzung, dem, welches man bisher gebrauchte, nämlich Zusammenziehung, vorgezogen, und zwar deswegen, weil es die Art der Veränderung in der Muskelfaser genauer bestimmt, als das Wort Zusammenziehung. Denn ich kann mir die Zusammenziehung eines Theils so denken: 1) daß die Theile sich der Länge nach einander nähern — Verkürzung. 2) Daß sie sich der Breite nach einander nähern — Verschmälerung. 3) Der Dicke nach — daß sie dünner werden. Nach den Aeußerungen des Muskelvermögens und dessen verschiedenenartigen Muskeln kann man immer nur den

ersten Fall annehmen. Alle Muskelfasern ziehen sich eigentlich der Länge nach zusammen, d. i. sie verkürzen sich. Dieses möchte vielleicht zweifelhaft scheinen, wenn man auf die Sphincteres und cirkelförmigen Muskeln sieht. Allein diese Muskeln sind nichts anders als geradlinigte Muskeln, nur in eine andere Form gebracht. Denn sie werden bey ihrer Wirkung nicht schmaler oder dünner, sondern dicker, sie schwellen auf. Das Wort zusammenziehen aber begreife auch die andern Fälle unter sich, welche man bey den Wirkungen des Muskelvermögens nicht annehmen kann; deswegen gab ich dem Worte Verkürzung den Vorzug.

Hr. Hofrath Brandis giebt folgenden Begriff von der Muskelreizbarkeit *): Sie sey „das Vermögen der organischen Materie, sich durch Einwirkung der Lebenskraft! zusammenzuziehen, dies heiße Contractilität.“ Er denkt sich hier die Lebenskraft als ein von den Organen, worin sie sich befinden soll, verschiedenes Etwas, das gänzlich davon abge sondert ist und in dasselbe einwirkt, wenn es irritirt wird. Diese Vorstellungsart, wo man die Lebenskraft am Ende als eine Masse u. s. w. vorstellt, wird bey der Würdigung derjenigen Bemühungen, wo die Lebenskraft als eine absolute Grundkraft angesehen wird, unten geprüft und gewürdigt werden.

Hr. D. Varnhagen giebt von der Muskelreizbarkeit zwey Begriffe an. Er sagt **): „Reizbarkeit heist Muskelvermögen in engster Bedeutung, wenn sie in einem Theile gedacht wird, dessen nächster Zweck

als

*) l. c. S. 30, §. 9. **) l. c. S. 26.

als Ganzes bloß mechanisch ist. Muskelvermögen in weiterer Bedeutung hingegen, wenn man sie überhaupt als das Vermögen der Faser denkt, die Lage ihrer Theile nach einer äußern veranlassenden Ursache zu ändern u. s. w.“ Beide Begriffe sind falsch. Denn bey dem ersten Begriff von der Muskelreizbarkeit in engster Bedeutung fragt sichs nun: was ist der nächste mechanische Zweck des Ganzen? Wahrscheinlich, nach S. 21. und mehrern Stellen, Bewegung. Allein dann ist sie *latior suo definito*. Ist denn die Fortpflanzung, als Hauptcharacter des Begriffs der Nervenreizbarkeit, nicht auch Bewegung? Hr. D. Varnhagen will nach S. 24. den Character von dem Annähern, Verkürzen der Theile in dem Begriff von der Muskelreizbarkeit nicht gelten lassen, wodurch sich doch diese Art der Reizbarkeit von der Nervenreizbarkeit wesentlich unterscheidet. Der Grund, den er angiebt, weswegen er ihn nicht gelten lassen will, trifft gerade auch seinen Begriff in engster Bedeutung; weswegen man ihn nicht gelten lassen kann. Der Begriff von Muskelvermögen in weiterer Bedeutung ist kein bloßer Begriff vom Muskelvermögen; denn er paßt nach seiner eigenen Erklärung auf jede reizbare Faser. Es könnte derselbe eher der Begriff von der Reizbarkeit als Genus seyn.

Nervenreizbarkeit ist die Fähigkeit der Nerven, einen Eindruck eines von ihnen verschiedenen reizerregenden Gegenstandes aufzunehmen, und eine Veränderung durch Propagation desselben hervorzubringen.

Man hat noch kein eigenthümliches Bezeichnungswort, wie bey der Veränderung im Muskel, womit man die Nervenveränderung bezeichnete. Der Grund davon ist, daß man sie noch nicht unmittelbar hat wahrnehmen können, sondern sie immer aus den Wirkungen geschlossen hat. So viel ist gewiß, eine Veränderung geht in den Nerven vor, die sich auch fortpflanzt, und diese kann ohne Bewegung nicht gedacht werden. Hiezu kommt die Erfahrung, welche bestätigt, daß Eindrücke von außen durch die Nerven hin in den Vereinigungspunkt der Eindrücke (*Sensorium commune*) fortpflanzt, und daß eben so auch nach dem Willen der Seele dergleichen in die übrigen Theile des Körpers gebracht werden. Die zweyte Unterscheidung in der Nervenreizbarkeit würde ich das *Propagationsvermögen* nennen. Man sieht leicht ein, daß hier eben die Gründe zur Unterscheidung *mutatis mutandis* stattfinden, wie bey der Muskelreizbarkeit, und dem Verkürzungsvermögen. Auch hier geht die Nervenreizbarkeit aus einer bloßen Fähigkeit nach dem empfangenen Eindruck über in eine Fertigkeit, und die Nervenreizbarkeit muß als Fähigkeit dem Propagationsvermögen als Fertigkeit vorhergehend gedacht werden.

Man darf aber keinesweges, wie Hr. Hofr. Hufeland gethan hat *), in den allgemeinen Begriff von Nervenreizbarkeit einen speciellen Charakter der Propagation hineinbringen. Er sagt nämlich: „Die Sensibilität (Nervenkraft) sey die Fähigkeit, einen Reiz zu percipiren, und ihn durch eigene bestimmte Leiter

*) l. c. S. 81.

(Nerven) zu propagiren, und zu reflectiren.“ Das Reflectiren ist ja blofs eine besondere Art der Propagation, welche bey den einzelnen Gesetzen der Nervenkraft gar wohl angegeben werden kann, aber in den allgemeinen Begriff nicht gebracht werden darf. Denn ob ein Eindruck, von aussen her auf die Nerven gemacht, nach innen fortgepflanzt wird, oder ob er von innen, z. B. durch Vorstellungen auf dieselben gemacht, und nach dem Theile hin, wohin er soll, fortgepflanzt (reflectirt) wird, das ist immer in so fern einerley, in wie fern es doch nur Bewegung, Propagation des Eindrucks ist, nur nach einer verschiedenen Richtung.

Man hat noch die Ausdrücke Sensibilität oder Empfindlichkeit, welche das organische Vermögen der Nerven nach dem oben angegebenen Begriff bezeichnen sollen*). Allein diese beiden Bezeichnungen sind gänzlich aus der Sprache der Physiologen zu verweisen, weil sie mehr ihrer Bedeutung nach unter sich begreifen, als sie eigentlich sollten. Sie schliessen ihrer Etymologie nach jedesmal schon etwas vom Empfindungsvermögen in sich. Unter der Nervenreizbarkeit und deren Propagationsvermögen verstehen wir nur blofs etwas, das den Nerven als solchen ganz allein, abge sondert von dem vorstellenden Princip, als einer blofsen organischen Kraft, zukommt. Eine Empfindung aber ist immer schon eine sinnlich-empirische Vorstellung. Jede sinnlich-empirische Vorstellung ist nicht

S 2

*) Z. B. Brandis l. c. S. 39. Eben so auch Hr. Hofr. Schäfer, über Sensibilität als Lebensprincip. Frankfurt 1793. Hr. Hofr. Metzger, über Irritabilität und Sensibilität als Lebensprincip. Königsberg 1794. Dieser nennt es Quasi-Gefühl.

blofs in den Nerven und ihren Kräften gegründet, sondern sie enthält auch schon etwas von dem vorstellenden Vermögen, und wären es auch nur das Bewußtseyn und die reinen Formen der Sinnlichkeit. — Sensibilität und Empfindlichkeit sind also Bezeichnungen, welche mehr in sich fassen, als sie sollten; sie schließen auch den Beytrag des vorstellenden Subjects zur Empfindung ein, und bezeichnen das Vermögen der Empfindungen im allgemeinen, da sie doch blofs den empirischen Beytrag zur Empfindung, und zunächst bey demselben das Vermögen der Nerven etwas (Stoff) zur Empfindung liefern zu können, bezeichnen sollten.

Hr. D. Varnhagen hat auch dieses in seiner mehrmals angeführten Schrift richtig bemerkt und eingesehen. Nur schiebt er eine andere Bezeichnung anstatt des falschen Worts Sensibilität unter, nämlich *Senfilität*. Ein neues unschickliches Wort zur Bezeichnung einer richtig gedachten Sache.

Reizbarkeit ist das Vermögen der organischen Faser, von reizerregenden Gegenständen afficirt zu werden, und Veränderungen in sich hervorbringen zu können. Dieser Begriff, als Genus, begreift die übrigen beiden Vermögen oder Fähigkeiten der organischen Faser, als Species, unter sich, indem die nämlichen Merkmale in diesen angetroffen werden (das Merkmal des specifischen Unterschieds abgerechnet), wie in jenen. Der Begriff von Reizbarkeit, als Genus, ist ein Begriff in abstracto, der von der Erfahrung abstrahirt ist, und womit man diejenige Fähigkeit bezeichnen will, die mehrern Organen gemeinschaftlich ist. Die speciellen

Merkmal, wodurch sich diese Species von dem generischen Begriffe unterscheiden, liegen theils in den verschiedenen organischen Fibern und ihrer verschiedenen Structur, theils in der verschiedenen Art ihrer Veränderung.

Hr. Hofr. Hufeland giebt davon folgenden Begriff*): „Reizfähigkeit sey das Vermögen der organischen Faſer, überhaupt von Reizen afficirt zu werden.“ Dieser Definition fehlt das letzte von mir im allgemeinen Begriff von Reizbarkeit aufgestellte Merkmal, nämlich Veränderung in sich hervorbringen. Dieses Merkmal ist aber durchaus nothwendig, und ich muß mich über die Nothwendigkeit desselben etwas genauer erklären.

Dieser allgemeine Begriff von Reizbarkeit ist, wie schon gesagt, ein abstrahirter Begriff von den besondern Arten der organischen Reizbarkeit. Bey diesen besondern Arten findet aber jedesmal Veränderung in dem gereizten Organe statt; folglich muß doch dieses allgemeine, gemeinsame Merkmal der Reizbarkeit auch in den allgemeinen Begriff derselben kommen. Die speciellen verschiedenen Arten der Veränderung machen in den concreten Begriffen nun den specifischen Unterschied aus. — Noch mehr: Es muß ein Charakter angegeben werden, woraus man die afficirte Reizbarkeit erkennt; dieser ist das sinnlich wahrnehmbare Merkmal der Veränderung. Denn dadurch, daß sie afficirt werden kann, und daß sie wirklich afficirt worden ist, wird sie ja nun mehr, als sie vorher war.

*) l. c. S. 78.

Sie bleibt nicht mehr bloße Fähigkeit, sondern sie wird eine Fertigkeit.

Hr. Prof. Reil giebt folgenden Begriff davon *): „Reizbarkeit sey die Eigenschaft thierischer Organe, daß sie sich durch eine äußere Ursache bestimmen lassen, ihren gegenwärtigen Zustand durch sich selbst zu verändern.“ Dieser Begriff ist dem oben aufgestellten den wesentlichen Merkmalen nach völlig übereinstimmend, obgleich anders ausgedrückt. Allein an einem andern Orte **) bestimmt er die „Reizbarkeit, Erregbarkeit, als eine Empfänglichkeit thierischer Organe überhaupt,“ (die spezifische Reizbarkeit wird nun von ihm nach den Organen, worin sie sich befindet, bezeichnet). Dieser letzte Begriff hat eben den Fehler, den der Begriff des Hr. Hofr. Hufeland auch hat, und es gelten daher auch die obigen Gründe. Dieser letzte Begriff des Hr. Prof. Reil hat aber noch einen andern wesentlichen Fehler. Er begreift nämlich weniger unter sich, als er sollte. Dieser angegebene Begriff ist bloß auf das thierische Organ eingeschränkt; den vegetabilischen Organen und Fasern kommt doch auch nach den Versuchen eines Girtanners, Ingenhous und mehreren andern Reizbarkeit zu.

Eben dieses gilt auch von dem Begriffe des Hr. Hofr. Brandis. Er sagt ***): „die Fähigkeit der Lebenskraft, durch irgend einen Reiz erweckt zu werden, heißt Reizbarkeit.“

*) Archiv für die Physiologie von D. J. C. Reil. I. Band 1. Stück, S. 83.

**) S. 84. in der Note.

***) l. c. S. 32.

Gleichbedeutende Ausdrücke sind, 1) Irritabilität. Man darf dieses Wort nicht zur Bezeichnung der specifischen Reizbarkeit der Muskeln gebrauchen. Dieses Wort deutet das Genus und nicht die Species an. Man kann es so gut von der Nerven - als von der Muskelreizbarkeit gebrauchen, weil der Nerve für einen reizerregenden Gegenstand auch irritabel ist. b) Incitabilität, Erregbarkeit, drückt die Fähigkeit aus, von einem reizerregenden Gegenstande gereizt, erregt, bewegt und verändert werden zu können. Eben so auch: c) Reizfähigkeit, soll nach dem bisher davon gemachten Gebrauch das nämliche Object andeuten. Allein dieses Wort ist nicht wohl dazu schicklich; denn es bezeichnet, genau genommen, kein Vermögen, keine Eigenschaft des zu reizenden Objects, sondern eine Eigenschaft des reizerregenden Gegenstandes, nämlich reizen zu können *). Ich habe dem Worte Reizbarkeit als Bezeichnung des Genus den Vorzug gegeben, weil es sich in den Species gleich gut wieder gebrauchen läßt, und man sich dabey immer solcher Ausdrücke bedienen kann, die aus der deutschen Sprache hergenommen sind. Zur bessern Uebersicht und zur Prüfung der gemachten Veränderung in den Begriffen und deren Bezeichnungen wird es gut seyn, sie in eine logisch richtige Tabelle zu bringen, welche sich schon durch ihre Dichotomie bewährt.

Reizbarkeit, irritabilitas:

Muskelreizbarkeit.	Nervenreizbarkeit.
Fähigkeit, Fertigkeit.	Fähigkeit, Fertigkeit.

*) Man vergl. Varnhagen l. c. S. 104.

Reiz. Unter diesem Worte versteht man gewöhnlich dasjenige Object, welches die Reizbarkeit aus einer bloßen Fähigkeit umändert in eine Fertigkeit, indem es in die reizbare organische Faser einwirkt und zur Thätigkeit (Spontaneität) durch die entstehende Reaction bestimmt. Der Ausdruck Reiz scheint mir aber mit dem übrigen Sprachgebrauch nicht zu harmoniren. Man sagt nämlich: dieses oder jenes Organ ist gereizt, und will mit diesem Worte nicht den bloßen Eindruck eines von dem reizbaren Organ verschiedenen Gegenstandes, den derselbe auf jenes gemacht hat, bezeichnen, sondern man begreift darunter schon die Reaction des Organs mit; man bezeichnet also damit dasjenige, was einige die Reizung genannt haben. Während man aber die fortwährende sogenannte Reizung bezeichnet, sagt man nicht, das Organ ist gereizungt, sondern gereizt. Jenes Wort ist also zum Nothbehelf ohne alle übrige Rücksicht auf den Sprachgebrauch erfunden worden.

Ich nenne daher das von dem reizbaren Organ verschiedene Object (in wie fern es auf jenes einwirkt) den reizerregenden Gegenstand. Das Einwirken des reizerregenden Gegenstandes in das reizbare Organ, wodurch aber bloß eine Veränderung in demselben veranlaßt wird, nenne ich Eindruck (*Impressio*). Die durch den Eindruck veränderte Fähigkeit der Reizbarkeit in eine Fertigkeit, das heißt: die Wirkung des Eindrucks, verbunden mit der Reaction des Organs, nenne ich Reiz. Anhaltende Reize in einem Organ haben also gereizte Organe zur Folge

Die reizerregenden Gegenstände sich nun entweder äußere oder innere.

Unter den äußern sind alle von der Organisation verschiedene materielle Gegenstände zu verstehen. Unter den innern alle dem organischen Wesen eigenthümliche und in ihm befindliche Gegenstände.

Die äußern zerfallen wieder a) in die mechanisch- und b) in die chemisch-wirkenden. Die innern sind entweder relativ-innere oder absolut-innere.

I. Äußere reizerregende Gegenstände.

- a) Die mechanisch-reizerregenden Gegenstände sind solche, deren Einwirkung, das heißt, der Eindruck, bloß durch Stöße und Druck veranlaßt wird. Z. B. wenn irgend eine Laß Fractur oder Ruptur in einem Organ bewirkt. Oder wenn ich mich an einen Stein oder ein Stück Holz u. s. w. stoße, welches eine Veränderung in dem Organen, worauf der Eindruck geschieht, nach den angegebenen Bestimmungen bewirkt: so sind diese bloß mechanisch-reizerregende Gegenstände. Ob nun diese Gegenstände eine Veränderung in der Form und Mischung eines Körpers, wenn sie durch bloßen Stoß wirken, hervorbringen können, wie es Hr. Prof. Reil *) vermuthet, kann nicht entschieden werden. Denn das Einwirken der Gegenstände in den von ihm angeführten Beyspielen bringt zwar in dem Körper Veränderungen

*) l. c. S. 94.

hervor, aber keine chemische Veränderung, nach den bis jetzt davon üblichen Begriffen *). Eine chemische Mischung, Veränderung hat ja jedesmal zur Folge einen neuen Körper, der den Bestandtheilen, woraus er gemischt und zusammengesetzt ist, ganz ungleichartig und verschiedenartig ist. Hr. Prof. Reil führt unter den angeführten Beyspielen die Electricität, den verflüchtigten Brennstoff des an ein Mühlrad gebundenen Quecksilbers u. s. w. als chemisch-wirkende Gegenstände an. Allein in den neuesten Bemühungen um die Bestimmung der chemisch-wirkenden Gegenstände (namentlich um diese) wird es bezweifelt, daß diese Gegenstände chemisch wirken **).

- b) Chemisch-reizerregende Gegenstände. Unter diesen verstehe ich diejenigen äußern reizerregenden Gegenstände, welche in ihrer Wirkungsart eine Veränderung in der Mischung der Bestandtheile des Organs zur Folge haben, aber nicht gänzlich nach der Wirkungsart der todtten Kräfte modificiren werden. Oder um es mit dem Obigen homogen auszudrücken, so sind die chemisch-reizerregenden Gegenstände solche, deren Einwirkung, d. h. der Eindruck, nach chemischen, animalisch-modificirten Gesetzen geschieht.

*) F. A. C. Grens systematisches Handb. d. Chemie I Th. § 21. S. 32.

**) Nic. Alex. Scherers Nachträge zu den Grundzügen der neuen chemischen Theorie. Jena. 1796. S. 18 — 185.

Bey diesen beiden (nämlich den mechanisch und chemisch) reizerregenden Gegenständen sieht man wol, daß sie etwas gemeinschaftliches haben, nämlich, daß sie einen Eindruck aufs Organ machen. Denn die mechanischen und chemischen Gegenstände machen in dem Momente, wo sie das Organ berühren, einen Eindruck, welcher alsdann die Reaction veranlaßt, und den Reiz, als aus beiden zusammengesetzt, zur Folge hat. So macht ein Stofs von einem harten Gegenstand, wenn er meinen Finger berührt, einen Eindruck; eben so macht das in der atmosphärischen Luft eingeathmete Sauerstoffgas in der Lufröhre und in den Lungen in dem Momente, in welchem es dahin gelangt, einen Eindruck, welcher die Reaction des Organs veranlaßt u. s. w.

Sie unterscheiden sich aber dadurch, daß die chemisch-reizerregenden Gegenstände bey ihrer Einwirkung nicht durch den bloßen Eindruck fortwirken, sondern daß dabey die chemischen Kräfte eines solchen Gegenstandes ihre Wahlanziehungs-Gesetze gegen die chemischen Kräfte der Bestandtheile des Organs zeigen wollen, nach welchen nun eine Aenderung der Mischung derselben die Folge seyn würde. Die organischen Kräfte modificiren aber diese todten mechanischen Kräfte in ihrer Wirkungsart, und bringen als Wirkung ein organisch-chemisches Product hervor.

Sehr scharfsinnig und sehr wahrscheinlich ist daher dasjenige, was Hr. Prof. Reil *) zur Erläuterung und Versinnlichung dieser Wirkungsart aufstellt. Er glaubt nämlich, daß zwischen dem physisch-chem-

*) l. c. S. 94 und 95.

misch-reizerregenden Gegenstände und 'dem 'zu reizenden Organe, eine wechselseitige Mittheilung eines feinen Stoffes stattfände. Dieses erläutert er an mehrern Beyspielen, denen ich eines als bloße Analogie, die nichts beweisen soll, aus der todten chemischen Natur beygefelle. Es ist aus der Chemie bekannt, daß, wenn man Ammoniak und Salzsäure in einer ziemlichen Entfernung von einander stellt, die Salzsäure zu rauchen anfängt, so bald man das Behältniß des Ammoniaks öffnet. Beide Körper äußern ihren Einfluß auf einander, auch in einer beträchtlichen Entfernung. Woher laßt sich dieses erklären? In Berührung müssen sie mit einander gekommen seyn. Wirklich vermischt sind sie noch nicht, und doch äußern sie ihren Einfluß auf einander. Was ist wahrscheinlicher als dieses, daß eine feine Materie ihrer Bestandtheile sich einander wechselseitig berühre, und auf die beiden Massen wirke? Außerdem ist das Ammoniak sehr flüchtig; es kann sich leicht in der Luft verbreiten, und mit der Salzsäure in Berührung kommen:

Beide äußere reizerregende Gegenstände wirken also in dem Momente, wo sie das Organ berühren, bloß mechanisch, nur in der eigentlichen Natur des chemisch-reizerregenden Gegenstandes und seiner fortgesetzten Wirkungsart (in den sich äußernden Gesetzen der Wahlanziehung) liegt der Grund der Verschiedenheit ihrer fernern Wirkungsart, ihrer daraus entstehenden Folgen oder Reize. So wirken nun z. B. die Speisen auf die Muskelfasern des Magens darin bloß mechanisch, daß sie denselben berühren, und einen Eindruck machen; allein dadurch wirken sie chemisch,

daß die Bestandtheile der Speisen in ihren Grundstoffen, und die des reizbaren Organs in Wahlverwandschaft gegen einander stehen, welche ihre Kräfte äußern wollen nach ihren Verhältnissen, durch die organischen Kräfte aber gehindert werden, bloß den Gesetzen der todtten chemischen Kräfte zu folgen.

Hr. D. Varnhagen scheint nach seinen Aeufserungen*) dem Berühren eines reizerregenden Gegenstandes und eines reizbaren Organs nicht hold zu seyn, und vorzüglich aus dem Grunde, weil bey der durch die Nerven (relativ innere reizerregende Gegenstände) entstandenen Muskelbewegung sich nicht wohl eine Berührung denken lasse, ohne der Nervenkraft ein Fluidum oder eine Fibration in ihrer Wirkungsart beyzulegen. Und er hat ganz recht, wenn er S. 101. sagt: daß Berührung nur materiellen Dingen zugeschrieben werden könne, als der höchste Grad der Annäherung der Theile eines Dinges an die Theile eines andern. Der Grund aber, warum Hr. D. Varnhagen dieser Vorstellungsart seinen Beyfall versagt, scheint nur darin zu liegen, daß ihm die Eintheilung der reizerregenden Gegenstände nicht deutlich genug vor Augen war. Betrachtet er die von mir gemachte Eintheilung unparteyisch, und untersucht er die Verschiedenheit der uns davon bekannten Natur und Wirkungsart derselben: so wird er mir hoffentlich zugestehen, daß man ein solches Berühren bey äußern reizerregenden Gegenständen ohne Bedenken zugeben kann, wenn man es sich überhaupt nach der Kenntniß dieser Gegenstände deutlich vorstellen will.

*) l. c. S. 99. ff.

Ob aber diese Berührung den relativ-innern reizerregenden Gegenständen in ihrer Wirkungsart zukomme, darüber läßt sich nichts pro et contra entscheiden, weil wir die Natur der Nerven und ihrer Kraft nicht kennen. Sein Beyspiel aber ist hergenommen von einem solchen relativ-innern reizerregenden Gegenstande, und hieraus auf alle reizerregende Gegenstände und ihre nicht wohl mögliche Wirkungsart durchs Berühren geschlossen worden.

II. Innere reizerregende Gegenstände *).

a) Relativ-innere reizerregende Gegenstände.

Unter diesen ist nichts anders zu verstehen, als die organischen Kräfte selbst, in wie fern man sie als reizerregende Gegenstände für einander, und die Organe, worin sie sich äußern, betrachtet. So z. B. bringt der gereizte Nerve eine Veränderung in dem Muskel hervor, in welchen er geht, und umgekehrt. So ist die plastische Kraft, wenn wir es in Concreto denken wollen, in dem Uterus bey der Bildung des Foetus ein reizerregender Gegenstand für den Foetus und den Uterus, und alle dahin gehörige Organe.

Anmerkung: ob diese relativ-innere reizerregende Gegenstände durch ein Berühren in dem angegebenen Sinne wirken, das läßt sich nach dem Obigen nicht bejahen und nicht verneinen. Durch einen Eindruck müssen sie wirken, um die Reaction zu veranlassen. Diese Vorstellungsart müssen wir beybehalten, um überhaupt die Art des Wirkens nur einigermaßen denken zu können. Wir thun es aber

*) Den Begriff davon vergl. oben.

auch nicht ganz ohne Grund, weil wir eine ähnliche Wirkung sehen, woraus wir schliessen, daß auf Seiten des zu reizenden Organs eben das stattfindet, wie bey der Wirkung der äussern reizerregenden Gegenstände in einem Organ.

b) Absolut-innere reizerregende Gegenstände.

Diese Abtheilung begreift nichts anders unter sich, als die Wirkungen (Vorstellungen) des vorstellenden Subjects; kurz, das vorstellende Subject samt allen seinen Modificationen seiner Wirkungen, in wie fern sie auf die Nervenreizbarkeit einwirken und dadurch Veränderungen in der Organisation veranlassen.

Anmerk. Ueber die Einwirkungsart dieser reizerregenden Gegenstände läßt sich im Grunde gar nichts sagen. Alle Versuche darüber müssen fruchtlos ausfallen, und die darüber aufgestellten Hypothesen sind mit Recht wieder zum Theil in Vergessenheit gekommen. Es scheint dieser Punkt ein undurchdringliches Geheimniß der Natur zu seyn, und es scheint auch allen denen jetzt noch so, welche die Frage und die Auflösung des Problems sich noch nicht genug verdeutlicht und die Natur der Sache selbst in dem gehörigen Gesichtspunkte aufgefaßt haben. Bey diesem Schein bleibt denn doch immer die Hoffnung: es werde aufhören Schein und ein undurchdringliches Geheimniß zu seyn, und endlich noch einmal zur Gewissheit und Erkenntniß erhoben werden können.

Sieht man aber die Untersuchung der Sache genauer an: so wird man leicht finden, es betrifft die-

fer Punkt dasjenige, was man in der Periode der dogmatischen Philosophie in dem Kapital der Metaphysik über den Zusammenhang der Seele und des Körpers dogmatisirte. Nach der Verbannung dieser Untersuchung aus der Metaphysik scheint sie in die Physiologie gewandert zu seyn, und ihren Sitz da genommen zu haben. Die Hypothesen darüber sind bekannt, und ich will sie deswegen nicht erwähnen. Aber an das will ich erinnern, daß dieser Punkt auch durch die neuesten und sehr schätzbaren Bemühungen des Hrn. Hofr. Sömmering *) nichts gewonnen, als dieses, daß unser Kant in seiner Abhandlung zu dieser Schrift gezeigt hat, daß es vergebliche Bemühungen sind, das vermeinte Problem lösen zu wollen, weil es seiner Natur nach in sich widersprechend sey, mithin für den menschlichen Verstand und seine Erkenntniß eigentlich gar kein Gegenstand der Untersuchung seyn könne.

Wir nehmen zwar den Einfluß und das Einwirken des vorstellenden Selbst auf den Körper wahr: das ist Factum, allein das Wie des Einflusses können und sollen wir nach den in der Kantischen Abhandlung angegebenen Gründen nicht erläutern und begreiflich machen wollen. Es würde auch für die Physiologie und die davon abhängende Pathologie wenig Nutzen haben. Der Physiologe würde etwas wissen, was er nicht wissen kann, und der Pathologe kann bloß auf die Folgen des Factums wirken, und nicht auf das Factum selbst; wozu also die unnütze in sich selbst widersprechende Grubeley?

*) Ueber das Organ der Seele. Königsberg 1796.

In einer Tafel würden die reizerregenden Gegenstände vorzustellen seyn:

Reizerregender Gegenstand			
äußerer,		innerer	
mechanisch wirkender	chemisch wirkender.	relativ absolut	

§. 5.

Von der Vegetationskraft.

Man nennt diese Kraft auch bildende, plastische Kraft. Diese Art von organischer Kraft verdient vor allen übrigen den ausgezeichneten Namen, organische Kraft. Nicht, weil sie sich etwa bey den vorzüglichsten Functionen im organischen Körper wirksam bewiese, (denn im organischen Körper ist keine Kraft die vorzüglichere, weil sie alle zur Einheit des Zwecks der Organisation gehören,) sondern weil sie nach den von ihr zunächst bemerkbaren Aeußerungen und Wirkungen, als eine unabhängige Kraft oder als eine wahre active (cf. §. 2.) scheint gedacht werden zu müssen. Ich will daher die Wirkungen und Gesetze anführen, welche man ihr zuschreibt, um daraus zu erfahren, ob sie eine solche active Kraft sey, (die eine Fertigkeit ist) ob sie von den übrigen organischen Kräften dadurch unterschieden ist, daß diese zunächst bloße Fähigkeiten, sie aber ursprünglich eine Fertigkeit ist.

Zuerst schreibt man dieser Kraft (als einer Modification derselben) die Bindung der Bestandtheile eines jeden organischen Theils zu *), d. h. das Zusammen-

*) Hufelands Pathogenie. S. 64. und bey mehrern andern Schriftstellern.

halten der einzelnen heterogenen Bestandtheile, welche uns als solche die Chemie kennen gelehrt hat. Ob diese besondere Kraft der Vegetationskraft eine reine Modification derselben sey, ob sie, wie man gewöhnlich behauptet, ganz frey von den todten chemischen Kräften und deren Mitwirkung in dem Gemische, Anziehen und Zusammensetzung derselben sey? dieses sind Fragen, deren Beantwortung doch in der That nicht so entscheidend geradezu ausfallen dürfte. Es ist sehr wahrscheinlich, daß dieses durch bloße todte chemische Kräfte bewirkt werde. Man wird mir zwar einwenden: daß der Chemiker weder durch eine verwickelte, noch durch eine einfache Zusammensetzung der Bestandtheile des organischen Körpers kein einziges organisches Product durch die bloße Wirkung todter chemischer Kräfte hervorbringen könne. Allein man bedenke nur, daß das Hervorbringen eines Theils des organischen Körpers, als solchen, keine bloß bindende Kraft ist, die sich in den einzelnen Bestandtheilen äußert; sondern daß die Vegetationskraft bey der Hervorbringung eines Theils in ihrer Modification als bildende Kraft erscheint. Binden und bilden ist doch wol sehr verschieden. Man muß also die Unterscheidung der Modification der Vegetationskraft in bindende und bildende aufgeben, oder den chemischen Kräften in der erstern ihren Antheil lassen, da man gewöhnlich alles zu einer animalischen Chemie machen will. Beweisen, daß die todten chemischen Kräfte keinen Antheil an der Bindung der einzelnen ersten Bestandtheile mehr hätten, kann man nicht. Man versuche es nur: man kommt jedesmal auf Aeußerungen

der bildenden Kraft zurück. Es scheint dieses die Gänze der Wirkungsart der organischen und der todtten chemischen Kräfte zu seyn, wo sie zunächst in einander übergehen.

Eine zweyte Modification der Vegetationskraft ist die schon genannte bildende oder plastische Kraft. Dieser Kraft kommt nun eigentlich die Regulirung der einzelnen Bestandtheile und die Formation der regulirten Bestandtheile nach dem Zwecke der Organisation zu, ohne welche also die bindende Kraft, die in den chemischen Kräften liegen mag, nichts weiter aus den Bestandtheilen liefern würde, als ein chemisches Product.

Diese bildende Kraft zeigt sich uns nun im organischen Körper in verschiedenen Aeufserungen, immer nachdem man sie betrachtet in den Bestandtheilen, Theilen des Körpers und dem ganzen organisirten Körper selbst. So zeigt sie sich nun zuerst wirksam in der Bildung des einzelnen Individuums aus seinen nächsten Bestandtheilen im Uterus, welche der Chemiker zwar in die bis jetzt unzerlegten Grundstoffe auflösen, aber noch nicht wieder aus denselben hat zusammensetzen können. Es ist dieses kein rein chemisches, sondern ein organisches Product.

Eine zweyte Aeufserung dieser bildenden Kraft ist die Selbsterhaltung des gebildeten Individuums durch die Nahrung. Sie mag unter verschiedenen Umständen, Jahreszeiten und in verschiedenen Stufen des Alters sehr verschieden seyn: so zeigt sich hier doch das Gemeinschaftliche in derselben, daß sie die zur Erhaltung des Individuums aufgenommenen Nahrungs-

mittel verarbeitet, und zwar nicht nach Gesetzen der bloßen chemischen Kräfte (denn die Wirkungen davon sind ganz anders beschaffen), sondern nach den Bedingungen, die in der Organisation als solcher selbst gegründet sind. Durch die Modification der in den Nahrungsmitteln befindlichen chemischen Kräfte, werden jene zur Vervollkommenung der Organisation selbst geschickter gemacht, so daß sie assimilationsfähig werden, und dadurch wirklich animalisirt werden können. Von dieser Kraft ist nun das Merkwürdigste: daß sie nicht, wie die übrigen organischen Kräfte, auf einen Theil eingeschränkt ist, (z. B. die Muskelreizbarkeit kommt blos den Muskeln zu), sondern daß sie in allen Theilen der Organisation verbreitet ist, ja daß sie selbst den übrigen organischen Kräften als Basis dient, weil sie die verminderte Wirksamkeit einer andern Kraft wieder erhöhen, stärken, und in den gefunden Zustand versetzen kann.

Nach diesen Aeußerungen scheint sie eine unabhängige Kraft zu seyn. Man darf aber diese Wirksamkeit, welche fast auf Unabhängigkeit hinaus zu laufen scheint, nicht zu weit ausdehnen, sondern muß wohl bedenken, daß sie auch von den übrigen organischen Kräften abhängig ist, indem die Schwächung einer der beiden übrigen Kräfte, ihr in ihren Verrichtungen ein merkliches Hinderniß werden kann; welches beym Verdauungsgeschäfte, wo die Assimilation der Nahrungsmittel ihren Anfang nimmt, sehr wahrzunehmen ist. Denn wenn das Nervensystem im Ganzen, oder auch nur in einem einzelnen Theile vorzüglich leidet: so thut dieses den Verrichtungen der plastischen Kraft merklichen Abbruch. Hieraus ergibt sich von

selbst, daß sie keine ganz unabhängige Kraft seyn kann, sondern daß sie gleichfalls von den übrigen organischen Kräften abhängig ist, wie dieses in einem organischen Wesen nicht anders seyn kann. Es scheint beinahe, als ob die übrigen Kräfte bloße Veranlassungen ihrer Thätigkeit wären, so daß sie zwar abhängig von jenem ist, als einem Princip, welches ihre Thätigkeit in Bewegung setzt, aber nicht als einem solchen, welches selbst die Fähigkeit, in Thätigkeit gesetzt zu werden, ihr erst mittheilte. Denn so finden wir, daß die Wirkungen der Nerven, folglich auch die darin befindliche Kraft gehindert seyn kann, z. B. bey dem Durchschneiden derselben, und die plastische Kraft ist doch wirksam in der Reproduction der getrennten, und in ihren Wirkungen gestörten Theile. Daraus ergibt sich doch wol unläugbar, daß die plastische Kraft den übrigen organischen Kräften zur Basis dient, daß diese von ihr abhängen, daß sie selbst aber, um frey und ungehindert wirken zu können, von dem gefunden Zustand der Muskel- und Nervenreizbarkeit abhängt, in wie fern diese ihr als ein reizender Gegenstand dienen.

Diese Kraft kommt, wie schon gesagt, allen Theilen eines organischen Körpers zu. Wenn wir daher Theile in demselben antreffen, in welchen wir keine Wirkung von den andern organischen Kräften sehen: so sehen wir uns genöthigt, ihnen diese beyzulegen, z. B. den Knochen, dem Blute u. s. w., zumal wenn wir Wirkungen der plastischen Kraft in diesen Theilen antreffen. So treffen wir häufig im Blute polypöse Concremente u. s. w. an, deren Erzeugung sich blös

aus der dem Blute beywohnenden plastischen Kraft erklären läßt. Es bedarf daher im Grunde wenig oder keines Streites über die Frage: ob dem Blute auch eine Kraft beywohne? Als einem Theile eines organischen Körpers muß ihm eine zukommen, und welche? — Diejenige, von der wir Wirkungen in demselben wahrnehmen.

§. 6.

Allgemeine Würdigung der bisherigen Hypothesen über das Princip der Wirkungsart der organischen Kräfte.

Es würde dem Zusammenhang der Sache gemäßer seyn, wenn ich auf die Vegetationskraft gleich die Gesetze der übrigen organischen Kräfte folgen liesse. Ich halte es aber für besser, erst die Kritik über die bisherige Untersuchungsart dieser Gegenstände vor auszuschicken, damit man weiß, in welcher Rücksicht man die aufgestellten Gesetze der organischen Kräfte betrachten soll.

Sobald man sich auf eine nähere Bestimmung des thätigen Objects bey der Art der Bewegung in den Organen einläßt, sobald ist man auch genöthigt, die Natur und Beschaffenheit der Muskel- und Nervenkraft selbst genauer anzugeben und zu bestimmen. Aus diesem Mißgriff und Mißverständniß der Physiologen sind alle bis jetzt bekannt gewordene Hypothesen über die Wirkungsart der Muskel- und Nervenkraft entstanden. Jeder wollte sich die Art der Bewegung in den Muskeln, und die Art der Propagation der Eindrücke in den Nerven specieller erklären, anstatt daß er bey dem allgemeinen Wahrnehmen der Muskelbe-

wegung, und dem allgemeinen Denken der Fortpflanzung der Eindrücke in den Nerven durch Bewegung, (weil sie nicht sinnlich wahrgenommen werden kann), hätte stehen bleiben, und sich damit begnügen sollen, daß man es ohne Widerspruch denken, obgleich deswegen noch nicht geradezu erkennen und anschauen könne. Allein man wollte erkennen, und jeder erkannte nun seinen im Allgemeinen gedachten Gegenstand nach seiner besondern erkannten Hypothese. Es liegt aber hiebey eine noch allgemeinere Täuschung zum Grunde, die man mit Recht eine Ueberschreitung der Grenzen und einen Mißbrauch der Gesetze des menschlichen Verstandes nennen kann, die aber nur durch unbestimmte Begriffe, durch Inconsequenz und durch Hypothekensucht entstehen konnte, und auch nur daraus zu erklären ist. Man sehe nur §. 2. den im Allgemeinen aus den Categorien von Substanz und Causalität abgeleiteten Begriff von Kraft nach. Was ist er anders in seiner höchsten und reinsten Bestimmung als ein Verhältnißbegriff? — und muß nicht der Begriff von Kraft und sein dadurch gedachtes und bezeichnetes Object, und wäre es auch im concretesten Falle, ein Verhältniß ausdrücken? Können wir aber je ein Verhältniß zweyer Objecte erkennen? Denken können wir es wol, indem wir über die Gegenstände reflectiren, abstrahiren und Vergleichen anstellen, woraus denn die concreten Begriffe von Kraftverhältnissen der Objecte entstehen. Aber nie wird ein solches Verhältniß als Verhältniß durch einen unmittelbaren und directen sinnlichen Eindruck wahrgenommen, und durch

den Verstand erkannt, sondern es müssen immer erst gewisse Verstandes-Operationen vorgenommen werden, die sich doch in uns befinden, und die wir auf die Objecte erst übertragen.

Hätte man diese Beschränktheit unsers Verstandes im Erkennen der Kräfte (denn erkannt können sie ihrer Natur und dem Begriffe nach nicht werden) *) und die Freyheit desselben im Denken nicht verkannt: so würden so viele falsche und nichtige Hypothesen, um die Art der Bewegung der Nervenkraft, so wie auch der Muskelkraft, zu erklären, nicht zum Vorschein gekommen seyn. Jeder wollte erkennen, anstatt daß er bloß ein wirkames Verhältniß denken sollte, und so substituirte jeder entweder a) eine ihm in ihren Wirkungen bekannte Substanz, oder b) eine Wirkungsart einer von ihm erkannten Substanz, oder c) auch aus Hypothesensucht eine andere Kraft.

Durch das letztere wurde nicht nur nichts objectiv, d. i. in der Sache, welche man durch die Substitution einer solchen Kraft erklären wollte, ausgemittelt, sondern auch nicht einmal dem vermeintlichen subjectiven Bedürfniß abgeholfen, wodurch man aus dem bloßen, für den menschlichen Verstand so unleidlichen Denken gern ein Erkennen machen wollte. So substituirte Galen für die Nervenkraft, die in den Nerven befindlich ist, und die wir nicht erkennen können und sollen, eine andere Kraft, nämlich die Nervegeister in dem Nervenaste. Es war dieses nichts

*) Man sehe C. C. B. Schmidts Magazin für empirische Psychologie, Jena 1796. 1. Th. S. 2. f.

anders als eine und dieselbe Kraft unter einem andern Worte. Hofmann bestimmte nun die Wirkungsart dieser neuen Kraft wieder durch ein Aufblähen derselben.

Boyle bestimmte diese Wirkungsart wieder anders: nämlich daß der Nervenfaß sammt den Nervengeistern in einer Blase enthalten sey. Borellus dachte sich die Muskel - und Nervenfiber als zusammengesetzt aus solchen Bläschen. Hieher gehört auch die Stahlische Vorstellungsart, welcher glaubte, daß alle Bewegungen und Veränderungen im Körper vom Einfluß der Seele auf denselben herrührten. Auch er substituirt also eine andere Kraft.

Ein gleiches that Robert Whytt, der nur die Stahlische Vorstellungsart dadurch etwas modificirte, daß er eine Seele annahm, die durch den ganzen Körper verbreitet sey, und die bloß das Unangenehme in der Organisation fühle. Von diesen unangenehmen Gefühlen wolle sie sich entledigen, und durch die Entledigung entstehe die Bewegung in den Muskeln und Nerven. Seine Seele accommodirte sich also nach dem Körper und seiner Theorie u. v. v. Hieher gehört auch Plattner, weil er in seiner Anthropologie §. 279 — 291. gleichfalls einen Nervengeist annimmt, und ihn eine thierische Seele oder Seelenorgan benennt. Er hat die Galenische und Stahlische Vorstellungsart modificirt und vereinigt.

Newton setzte eine andere, ihm in ihren Wirkungen bekannte Substanz dafür, nämlich den Aether, und ließ durch denselben die Nerven, in welchen er enthalten seyn sollte, in Thätigkeit setzen. Unter

eben diese Klasse gehören auch die Behauptungen eines Willifius, Richard, Jones und mehrerer anderer, z. B. Sauvages, welcher die Electricität substituirt. Auch Galvani nahm die Electricität an; sie ist aber ein bloß reizerregender Gegenstand.

Andere nahmen eine Wirkungsart einer andern ihnen bekannten Substanz an. Dahin gehören Molliere, Teichmeyer, Bernoulli, Cowper und andere, welche das Blut dafür substituirt. Hieher gehören auch noch die sogenannten chemischen Aerzte, als: T. Willis, Chirac, Bellin, u. s. w. die auch das Blut und eine aufbrausende Kraft in demselben annehmen, welche dem aus demselben ausgeschiedenen Nervenfasern mitgetheilt werden sollte. Ebenso ließ Friedrich Hofmann eine elastische Kraft aus dem Blute sich abscheiden, um sich daraus das Ausdehnen, das Verkürzen der Muskel, und die Bewegung in den Nerven zu erklären*). Prochaska behauptete, daß die Muskelbewegung von dem Anschwellen der Blutgefäße herrühre, die in den Muskeln selbst auf eine mannigfaltige Weise durcheinander liefen. Dieser Behauptung liegt eine *Petitio principii* zum Grunde.

Von allen diesen physiologischen Hypothesen, die ich unter die drey allgemeinen Gesichtspunkte zu stellen mich bemüht habe, ist aus den oben angeführten Gründen in Beziehung auf die Auseinandersetzung und Erläuterung des zu erläuternden Gegenstandes nichts zu halten und zu erwarten. Da man einmal die

*) Man sehe über alle diese Hypothesen Halleri Element. physiol. Tom. IV, p. 535 sqq. nach.

Gränzen unsers Verstandes überschritten, und sich in das unangebaute Feld der Hypothesen gewagt hatte: so konnte man hier eben so gut dogmatifiren, als in der Philosophie, wo man ein gleiches that und thun mußte, sobald man über die Gränzen unsers Verstandes hinweg war. Keiner konnte den andern aus seiner eigenen Hypothese vollkommen widerlegen, sondern man mußte zu allgemeinen, außer der Hypothese liegenden, Gründen seine Zuflucht nehmen, in welchen man gewöhnlich einig war. Das beste dabey war, daß die praktische Medicin wenig oder keine Notiz davon nahm, und auch bey manchen nicht wohl nehmen konnte. Dagegen war sie aber auch immer auf schwankende Grundsätze gebaut, weil das Fundament der theoretischen Medicin, nämlich die Physiologie, und die für die praktische Medicin als Basis dienende Wissenschaft, die Pathologie, welche eine gründliche Physiologie voraussetzt, ehe sie Wissenschaft werden kann, noch schlecht bearbeitet waren. Doch kann man jenen Männern nicht alles Verdienst in Rücksicht dieses Theils der Medicin absprechen. Es kommt ihnen wenigstens das Negative zu, daß sie die Nachfolger durch ihre nichtigen Hypothesen aufmerkfamer machten, sich nach andern tüchtigern und festern Grundsätzen umzusehen, wosern nicht ein gänzlicher Wirrwar in der gesammten Heilkunde entstehen sollte. Man darf auch jene Hypothesenkrämerey den Erfindern derselben nicht zu sehr verargen, weil sie bey weitem noch nicht durch die Hülfswissenschaften so unterstützt wurden, wie wir in unsern Tagen. Es war Anatomie, Physik, Chemie, Mathematik und empirische Pychologie noch

nicht so weit vorgerückt als sie es jetzt sind, wo aber auch nun eine ganz neue Periode in der theoretischen und practischen Heilkunde zu beginnen anfängt. Das Werk ist noch nicht vollendet, sondern bloß noch im Werden, aber mächtig und stark sind die Zurüstungen, um es seiner Vollkommenheit näher zu bringen.

Der wichtigste Schritt in der Physiologie war der, daß man von der Untersuchung und Erforschung der Substanz der Muskel- und Nervenkraft Abstand, und mehr auf die Bestimmung und Beobachtung der Gesetze dieser Kräfte seine Aufmerksamkeit richtete; daß man die Gesetze und Wirkungsarten derselben mit den mechanischen und chemischen Gesetzen verglich, und hierauf nun die neuere Theorie von den organischen Kräften und ihren sogenannten Reizen gründete. Man sah nun die organischen Kräfte als eigene Grundkräfte an, die nicht in andern Kräften gegründet seyn und Aehnlichkeit mit ihnen haben, sondern die bloß der organischen Natur zukommen sollten. Daß auch hier mancher Mißgriff geschehen seyn wird, daß man bald zu viel, bald zu wenig aus dem, was man als richtig befunden hatte, folgern und erklären würde, dieses war leicht vorauszu sehen. Allein dieses thut dem Wahren und Richtigen einer Sache wenig oder keinen Abbruch, sondern befördert noch mehr die Einsicht in das Wahre, wo nicht bey dem findenden Subjecte selbst, doch gewiß bey andern. Unter diese übertriebenen Folgerungen gehört nun, daß man die organischen Kräfte selbst als das Lebensprincip ansah, daß man es bald in die Muskelkraft, bald in die Nervenkraft, bald in Theile, wo man die Vegetationskraft vorzüglich

wirksam finden wollte, z. B. ins Blut, setzte. — Der gleichen Unrichtigkeiten werden aber größtentheils bald eingesehen, wie dieses auch bey diesen Untersuchungen der Fall gewesen ist.

Der Erste, welcher eine eigene Muskelkraft annahm, war Haller. Einen Nervenast behauptete er aber auch noch, und wollte vermittelt des Zusatzes desselben zur Muskelfaser die Verkürzung u. s. w. erklären. Doch sollte alsdann der Nervenast, wenn er zur Muskelfaser gesetzt wird, eine ganz eigene Kraft derselben werden. Seine Behauptungen sind in seinem großen physiologischen Werke, zugleich auch die Prüfung der vorhergehenden Behauptungen nach seiner Theorie, weitläufiger ausgeführt zu finden *). Bey allen seinen Unrichtigkeiten hat sich doch Haller unsterbliche Verdienste um die Physiologie dadurch erworben, daß er die vorhergehenden unnützen Hypothesen verließ, und in der Beobachtung der Gesetze und Erscheinungen der organischen Kräfte zuerst die Bahn brach, und daß er nicht alles aus der hypothetisch angenommenen Substanz erklären wollte. Lange Zeit nach ihm hat man diese für die Physiologie so fruchtbare Quelle, um die Erscheinungen des menschlichen Körpers samt seinen vorzüglichsten Veränderungen erklären zu können, unbenutzt liegen lassen, bis endlich Hebenstreit, Blumenbach, Girtanner, Schaffer, Metzger, Cullen, Darwin, Loder, Brandis, Reil und andere sich mit der Bestimmung und Aufsuchung der Gesetze der organischen Kräfte mehr befaßt haben. Auch sind die durch diese

*) Elem. physiol. Tom. IV. p. 461. sqq.

Bemühungen gemachten so wichtigen Entdeckungen in dem theoretischen Theile der Arzneykunde nicht bloß Theorie geblieben, sondern wir haben schon die schätzbarsten Anwendungen derselben auf die praktische Arzneykunde in den Schriften eines Hufelands, Sprengels, Daniels und mehrerer andern, wovon wir mit Recht eine noch größere Ausbeute zum Wohl der Menschheit erwarten.

§. 7.

Allgemeine Würdigung derjenigen Bemühungen, wodurch die Wirkungsart der organischen Kräfte chemisch bestimmt wird.

Aber nicht zufrieden mit dem, was durch die rastlosten Bemühungen jener Männer in Rücksicht der organischen Kräfte und ihrer Gesetze gefunden und aufgestellt worden ist, fangen einige scharfsinnige und tiefeindringende Männer an, selbst diese organischen Kräfte ihrer Natur und Wirkungsart nach genauer chemisch untersuchen zu wollen. Sie begnügen sich nicht bloß mit den Erscheinungen dieser Kräfte und den daraus entlehnten Gesetzen, wornach jene erfolgen, sondern sie gehen noch tiefer ein, und wollen sogar die physischen Bedingungen der organischen Kräfte und ihrer Gesetze selbst erforschen. Unter diese Klasse der neuesten Bemühungen in der Physiologie, welche man chemische Physiologie benennen könnte, gehören die Schriften eines Brandis und Reils u. s. w.

Es wird hier nicht am unrechten Orte seyn, etwas über diese Bemühungen zu sagen, und zu zeigen, welchen Gesetzen und Forderungen der Vernunft sie Genüge thaten; was für Principien sie befolgten, welches die Gründe eines solchen wichtigen Unternehmens sind.

Das ganze Bestreben dieser Männer ist darauf gerichtet, das Wie der Wirkungsart dieser Kräfte seinen innern Bedingungen nach zu erklären. Eine andere Substanz geradezu zu substituiren, wie die obigen thaten, wollen und konnten sie nicht, wofern sie nicht in eben die Fehler und leere Hypothesenkrämerey verfallen wollten, wobey am Ende doch nichts gewonnen wird. Sie sind daher auch nach den obigen Principien mit ihren Bemühungen nicht so gerade abzuweisen, sondern man muß ihre Absicht vergleichen mit ihren Mitteln, wodurch sie jene zu erreichen gedenken; diese muß man nach den allgemeinsten Foderungen der Vernunft überhaupt prüfen, und dann hieraus das Resultat ziehen, was Wahres und Falsches, was Erreichbares und Unerreichbares in ihrem Vorhaben liegt. Ich will deswegen die Grundbegriffe des Hr. Professors Reil, in dem I. Band seines Archivs für Physiologie, 1 Stück, ganz kurz durchgehen, und was hiebey, im Allgemeinen und der Idee nach betrachtet, gesagt wird, wird auch zugleich auf Hrn. Hofr. Brandis Schrift „Versuch über die Lebenskraft“ bezogen werden können.

Hr. Prof. Reil sagt S. 19. verglichen damit S. 45. „Kraft sey das Verhältniß, welches zwischen Urfach und Wirkung oder zwischen den Eigenschaften der Materie und ihren Erscheinungen vorhanden ist.“ Dieser Begriff von Kraft ist völlig übereinstimmend mit dem oben §. 2. in abstracto aufgestellten Begriff; nur ist er hier mehr in concreto vorgestellt, und angewandt auf das Verhältniß der Eigenschaften der Materie zu ihren Erscheinungen. Es kommen aber in diesem

concreten Begriff von Kraft einige Merkmale vor, die wir uns etwas bekannter machen müssen, zumal da sie ganz eigene Begriffe bezeichnen. Diese sind Eigenschaft und Erscheinung.

„Eigenschaft ist S. 19. das Vermögen der Materie, eigenthümliche Erscheinungen hervorzubringen, die mit der Beschaffenheit ihrer Form und Mischung in einer unzertrennlichen Verbindung stehen.“

S. 17. „Form der Materie ist eine Erscheinung, die in einer andern, nämlich in der Wahlanziehung der Grundstoffe und ihrer Producte, gegründet ist.“ Dieser Begriff scheint mir nicht ganz richtig zu seyn, ich würde lieber so definirt haben: Form der Materie ist das Product der verschiedenen Mischung. — Denn was ist nun Mischung nach dem Begriffe des Hrn. Prof. Reil? Ich habe es nirgends deutlich angezeigt gefunden, ob es gleich dem Geiste seiner Abhandlung nach bald zu finden ist. Nach dem von Hrn. Prof. Reil, wie es mir scheint, aufgestellten falschen Begriff von der Form der Materie, konnte er nicht wohl mehr einen geben von Mischung der Materie; denn die Merkmale desselben lagen schon in jenem. Nach meiner anscheinlichen Verbesserung, (die ich ihm zur Prüfung überlasse), würde die Mischung der Materie die Wirkung, oder das Product der allgemeinen Eigenschaft der Grundstoffe, nämlich der Wahlanziehung, seyn.

Aus allen diesen Begriffen läßt sich nun die Absicht, wie er alle Naturkräfte, folglich auch die Kräfte der Organisation, ihrer Natur und Entstehung nach untersuchen und bestimmen will, sehr deutlich einse-

hen. Er selbst sagt S. 11: „Ich werde daher den Grund aller Erscheinungen thierischer Körper, die nicht Vorstellungen sind, oder nicht mit Vorstellungen, als Ursach oder Wirkung, in Verbindung stehen, in der thierischen Materie, in der ursprünglichen Verschiedenheit ihrer Grundstoffe und in der Mischung und Form derselben suchen.“ Die Absicht ist also deutlich genug erklärt, und uns liegt es nun ob, sie zu prüfen.

Hr. Prof. Reil will die Natur der Kräfte überhaupt (oder der Eigenschaften der Materie, man sehe noch die Note S. 47.) als auch der organischen Kräfte (Lebenskräfte) insbesondere, aus dem verschiedenen Verhältniß ihrer Grundstoffe, deren Mischung und Form erklären. Was thut aber Hr. Prof. Reil hier gegen sein besseres Wissen? Er macht den subjectiven Begriff von Kraft, den wir zwar nach unsern Gesetzen des Denkens und Erkennens an allen Erscheinungen objectiv machen müssen, in einem ganz andern Sinne objectiv, indem er den Begriff von Kraft der Materie, als solcher, beylegt, und gleichsam von ihr ableitet, da er doch ursprünglich ein reiner abgeleiteter Begriff a priori ist.

S. 46. sagt er ganz richtig: „Kraft ist ein objectiver Begriff; die Form, nach welcher wir uns die Verbindung zwischen Ursach und Wirkung denken.“ Er tadelt daher auch in den daselbst gleich folgenden Beyspielen diejenigen, welche den subjectiven Begriff von Kraft, nach welchem wir uns die Erscheinungen verknüpft denken müssen, gleich auf ein wirkliches Substrat, Substanz einer Erscheinung übertragen, und das Vermögen der Kraft (man vergleiche §. 2.) in dieselbe

setzen. Z. B. bey dem Denkvermögen, eben so bey dem irritablen Stoffe der Muskeln und der Nerven geister. Und gleich trägt er den Verhältniß-Begriff von Kraft auf die Materie selbst über, als ob er in ihr gegründet und von ihr abgeleitet sey. „Die Materie ist nichts anders als Kraft, ihre Accidenzen sind ihre Wirkungen, ihr Daseyn ist Wirken, und ihr bestimmtes Daseyn ihre bestimmte Art zu wirken.“ Nein, die bloße Materie ist nicht Kraft, sondern die Materie (Substanz) im Verhältniß zu ihren Wirkungen (Accidenzen) gedacht, ist die Kraft; sonst wäre es ja kein Verhältnißbegriff, kein ursprünglich abgeleiteter.

Hieraus folgt nun, daß das, was S. 46. steht, ganz unrichtig ist: „Ware es uns möglich, daß wir jeden Körper, so wie er ist, die Natur seiner sämmtlichen Grundstoffe und ihre Verbindung, ihre Mischung und Form, auf einmal deutlich denken könnten: so hätten wir den Begriff von Kraft nicht nöthig u. s. w.“ Abgerechnet, daß es uns völlig unmöglich ist, einen Körper (Ding) an sich zu erkennen und zu denken, so brauchen wir doch den Begriff von Kraft, wenn wir auch seine Grundstoffe sammt ihren Verbindungen, Mischung und Form kennten, um das Verhältniß der Grundstoffe, der Verbindung, Mischung und Form überhaupt nur erkennen und denken zu können. Er liegt allem Erkennen und Denken eines solchen wirklichen Verhältnisses, als Bedingung der Möglichkeit, zum Grunde, er ist und bleibt aber ein Verhältnißbegriff; und tragen wir ihn auf etwas Bestimmtes über, (so daß er in demselben gegründet sey,) es sey Substanz oder Eigenschaft, oder wie man es sonst be-

zeichnen will: so ist es ein Mißbrauch unseres Erkenntnißvermögens und unserer Begriffe. Hieraus folgt nun: dafs, wenn wir auch die Grundstoffe eines Körpers alle noch so genau kennen, so kennen wir darum die Kräfte des Körpers, (den sie constituiren,) d. h. ihr Verhältnifs und ihre Wirkungsart, noch nicht. Diese lernen wir erst kennen, wenn wir die Grundstoffe in Beziehung, Verbindung nach ihren Wahlanziehungsgesetzen, also im Verhältnifs zu einander betrachten. Daher läfst es sich auch erklären, warum Einer nun das Verhältnifs der Grundstoffe, ihre Wirkungsart, ihre Kräfte sich so, und der Andere wieder anders erklärt, weil man eine Kraft als Kraft nicht erkennen kann, sondern im Verhältnifs zu einander betrachten mufs. So bald man E t w a s als Kraft setzt, so bald verfällt man in den Fehler aller vorhergehenden Physiologen, vielleicht nur auf eine feinere Art.

Es fragt sich nun: ob denn diese in der That sehr scharfsinnigen Versuche und Bemühungen des Hrn. Prof. R e i l ganz ungegründet sind, oder ob sie nicht etwas für sich haben? In der That sehr viel. — Wer den Geist dieser ganzen Untersuchung, und die in der Kantischen Kritik der reinen Vernunft aufgestellten und noch tiefer liegenden Grundprincipien der reinen Vernunft kennt, und in sie eingedrungen ist, wird finden und zugeben müssen: a) dafs der Begriff von Kraft ein Verhältnißbegriff ist. b) Dafs der Begriff von Kraft ein reiner, ursprünglich aus der Form des Verstandes (Categorien) abgeleiteter Begriff sey. c) Dafs er völlig transcendental sey, d. h. dafs er zur Möglichkeit einer Erkenntnißart gehöre. d) Dafs er also in

seiner Anwendung und in seinem Gebrauche ein bedingter Begriff sey, der nur in den Erscheinungen seine Realität finden kann. Alle Erscheinungen aber, als solche, sind bedingt, folglich auch alle darauf angewandte Begriffe. Kurz, sie sind und müssen immanent seyn, d. h. sie dürfen bloß auf Erfahrung angewandt werden, sie gelten bloß in der Erfahrung und machen sie erst möglich. Man darf sie nicht gegen die darin geltenden Gesetze, und gegen die eigene Natur der Begriffe gebrauchen. Sieht man aber auf die Bemühungen dieser Männer, (welche ihn chemisch darstellen wollen) und auf die dabey zum Grunde liegende Maxime: so machen sie ihn transcendent *), d. h. sie wenden ihn seiner Natur nach nicht gehörig an, sondern überschreiten dabey die Grenzen seiner Bedingtheit, und suchen ihm durch die Erforschung der letzten Grundstoffe, Grundsubstanzen, unbedingte Realität zu verschaffen. Er ist aber nicht nur bedingt überhaupt, indem er unter Erscheinungen bloß seine Anwendung und Realität haben kann, sondern er ist unter diesen ein Verhältniß, bedingter Begriff.

Bey allem diesen anscheinenden Tadel der Bemühungen dieser Männer, (der er doch durchaus nicht seyn soll, sondern eine bloße Bekanntmachung einer Vorsichtsregel) muß man zu ihrem Ruhme sagen,

- *) Es könnte vielleicht jemanden der Ausdruck transcendent auffallen, und man könnte zweifeln, ob diese Bemühungen wirklich transcendent wären, da sie doch in der Erscheinungswelt geblieben wären. Allein die dabey zum Grunde liegenden Principien, wovon diese Bemühungen nur die Resultate sind, sind es doch, und diese waren eine Verkennung der Grenzen der Anwendung dieses Begriffs. Ausserdem sind sie auch constitutiv geworden.

sie erfüllen eine Forderung unserer Vernunft. — Es entsteht nämlich aus der Anwendung der Form der Vernunft, welche absolute Einheit und Unbedingtheit ist, auf die bedingten Verstandesformen (Categorien) das nothwendige Postulat der reinen Vernunft: zu allem Bedingten das Unbedingte zu suchen. Dieses allgemeine Postulat der Reinen Vernunft zeigt sich nun in verschiedenen Modificationen, je nachdem es auf diesen oder jenen bedingten Verstandesgebrauch eingeschränkt und angewandt wird. So entsteht, wenn man es auf das logische Verstandesprincip der Gattungen anwendet, das Princip: zu aller verschiedenen Mannigfaltigkeit (Arten) eine Einheit (Gattung) zu suchen. Man vergl. S. 680. der Kritik der reinen Vernunft. „Diesem logischen Princip der Gattungen, welches Identität postulirt, steht ein anderes, nämlich das der Arten, entgegen, welche Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit, unerachtet ihrer Uebereinstimmung unter derselben Gattung, bedarf, und es dem Verstande zur Vorschrift macht, auf diese nicht weniger, als auf jene aufmerksam zu seyn.“ „Dieser letztern Denkungsart liegt offenbar auch ein logisches Princip zum Grunde, welches die systematische Vollständigkeit aller Erkenntnisse zur Absicht hat, wenn ich, von der Gattung anhebend, zu dem Mannigfaltigen, das darunter enthalten seyn mag, herabsteige, und auf solche Weise dem System Ausbreitung, wie im erstern Fall, da ich zur Gattung aufsteige, Einfachheit zu verschaffen suche u. s. w. *)“ Dieses Gesetz der Vernunft heisst das Ge-

*) Kants Krit. I. c. S. 682 und 683.

setz der Specification. Dieses Postulat und Forschungsprincip hat aber seine Grenzen. Es ist dieses, wie die Kritik der reinen Vernunft im 2ten Theil ihrer Elementarlehre zeigt, ein *blos subjectives*, für das Bedürfnis unserer Erkenntnisse aber nothwendiges Princip, welches uns antreibt, zu allem Bedingten das Unbedingte zu suchen, damit Einheit unter unsere Erkenntnisse komme, und damit wir selbst immer darin fortrücken können. Allein so nothwendig, so antreibend, so zwingend dieses Princip für uns in der Bearbeitung der bedingten Gegenstände und der davon abhängenden Wissenschaften ist: so ist es doch seiner Natur nach *blos regulativ* und nicht *constitutiv*. Regulativ, d. h. ein Princip oder Grundsatz der größtmöglichen Fortsetzung und Erweiterung der Erfahrung, nach welchem keine empirisch bedingte Grenze als absolute Grenze gelten darf; also ein Princip der Vernunft, welches als Regel postulirt, was von uns im Regressus geschehen soll, nicht aber anticipirt, was im Objecte vor allem Regressus an sich gegeben ist. Constitutiv ist ein Princip, wenn es nun wirklich anticipirt; wenn mithin dieser regulative Grundsatz der absoluten unbedingten Totalität der Reihe der Bedingungen als im Objecte (nämlich den Erscheinungen) an sich selbst gegeben, angesehen wird. Kurz, wenn man das subjective Bedürfnis, um etwas als Einheit zu erkennen und Einheit in die Erscheinungen zu bringen, überträgt in die Objecte selbst, es ihnen beylegt, als käme es ihnen ohne Beziehung auf unser vorstellendes und denkendes Ich und dessen Bedürfnis zu. Dieses ist nun nach dem

Obigen der Fall, wenn man den Begriff von Kraft als einen Verhältnißbegriff an irgend etwas haftet, wie dieses z. B. die ältern Physiologen thaten, indem sie ihn entweder an Materien der Organisation oder andere davon verschiedene hefteten; und es Hr. Prof. Reil und Hr. Hofr. Brandis *) auch gethan haben, die ihn den einfachen Grundstoffen anhängen, und daraus nun die andern, nämlich hier die organischen Kräfte (bey ihnen Lebenskraft genannt) ableiten wollen. Es ist mir wol bekannt, daß Hr. Hofr. Brandis diese organischen Kräfte manchmal als Grundkräfte ansieht. Dann aber verfällt er in den Fehlern des Mißbrauchs des hypothetischen Vernunftprincips. Man sehe davon den folgenden §. Er will sie aber auch wieder chemisch erklären, und aus dem Verhältniß jener Grundstoffe ableiten; und dann bleiben sie ja keine Grundkräfte mehr.

Diese Männer haben sich also ein wichtiges Ziel vorgesteckt (nämlich nichts in den Erscheinungen als absolute einfache Grundkraft gelten zu lassen) indem sie der Foderung der Vernunft folgen und ihr Genüge thun wollen, nur haben sie es verkehrt verstanden und angewandt. Man muß sie daher bitten und ermuntern, ihre Bemühungen nicht zu unterlassen, sondern mit eben dem Eifer fortzufahren, den sie bisher gezeigt haben, nur mit dem Unterschied, daß sie nicht constitutiv, sondern blos regulativ zu Werke gehen.

Sie könnten mir vielleicht einwenden, daß sie regulativ zu Werke gegangen wären, und es hat, wenn

*) Versuch über die Lebenskraft. Hannov. 1795. S. 61-122 ff.

man die Begriffe und deren feine Unterschiede nicht genau und bestimmt auffaßt, einen großen Schein für sich; aber auch einen bloßen Schein. Denn sie haben nicht nur in der Anwendung des ersten Grundbegriffs bey diesen Untersuchungen geirrt, indem sie sich deren Zweck nicht deutlich dachten und vorlegten; sondern sie sind auch noch weiter gegangen; sie haben beide schon Theorien darauf zu errichten, auch die Phänomene in der organischen Natur daraus zu erklären gesucht. Sie sind wirklich schon constitutiv zu Werke gegangen, da sie dem regulativen Princip nicht Genüge thaten. Dieses will ich nun den Hauptpunkten nach im allgemeinen noch durchgehen, (denn eine ganz specielle Erörterung der vorliegenden Thatfachen würde für den Zweck dieser Abhandlung zu weitläufig seyn. Dieses bey einer andern Gelegenheit). Um daraus begreiflich und deutlich zu machen, daß man bloß ein regulatives und kein constitutives Princip befolgen soll, und befolgt werden muß, wenn anders die Sache selbst gewinnen und der unhaltbare Dogmatismus auch hier verbannt werden soll.

Ehe ich dieses thue, bitte ich meine Leser, um nicht ungerecht gegen andere und mich zu seyn, nochmals Kants Kritik der reinen Vernunft von S. 536 bis 595; sodann vorzüglich von S. 670 bis 730. aufmerksam zu lesen, wo man 673 und 682 ff. die deutlichsten Beweise von der Behandlungsart des Begriffs von Kraft finden wird. Und hat man den daselbst für alle Naturforschung aufgestellten, in der Anwendung aber noch wenig befolgten Stand- und Gesichtspunkt gehörig erreicht und aufgefaßt: dann

bitte ich, mich und meine kritischen Erörterungen aus diesem Gesichtspunkt zu beurtheilen.

Bevor man constitutiv verfahren will, (man soll es nie) muß man dem regulativen Princip Genüge gethan haben. Dieses haben aber die genannten Verfasser ihrer aufgestellten Theorien nicht gethan, oder wenigstens noch nicht ihre Vorarbeiter (die Chemiker), deren Arbeiten sie benutzten und nach ihren Zwecken behandelten. Es ist zwar durch die mühsamsten Versuche der Chemiker allgemein entscheiden und angenommen worden, daß die nächsten Bestandtheile des Pflanzenreichs *) sehr verschieden sind von den nächsten Bestandtheilen des Thierreichs **). Vergleicht man nun in Zerlegung dieser nächsten Bestandtheile in beiden Naturreichen, daß man auf die dabey erhaltenen, bis jetzt als unzerlegte angenommenen Stoffe sieht: so ist nicht zu läugnen, daß hier wiederum eine merkwürdiger Unterschied stattfindet. So hat man gefunden, daß z. B. der Schleim, Zucker, Harz u. s. w. als nächste Bestandtheile des Pflanzenreichs, aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff; daß hingegen der fibröse Theil des Thierreichs, z. B. Eyweißstoff, Gallerte u. s. w., als nächste Bestandtheile des Thierreichs aus den entfernten unzerlegten, nämlich aus Kohlenstoff, Sauerstoff, Phosphor und Stickstoff, bestehen. Hier findet sich schon ein sehr merkwürdiger Unterschied in den nächsten und entfernten Bestandtheilen dieser beiden Reiche. Was ist natürlicher, als daß man sich

*) F. A. C. Grens Handbuch der gesammten Chemie, 2. Th. §. 924.

**) l. c. §. 1396.

den Gedanken heykommen läßt, in der Auffindung des Verhältniffes dieser Grundstoffe zu einander, und der daraus entstehenden nähern Bestandtheile der Körper, eine neue Quelle von wichtigen Entdeckungen und Resultate für die Physiologie, und die Bestimmung ihrer ersten Grundbegriffe zu finden. Hiezu kommt das oben aufgestellte, obgleich hier bey diesen Untersuchungen unrichtig angewandte Interesse der Vernunft. Wollte man diesem gründlich Genüge thun: so mußte das Verhältniß der Grundstoffe untereinander, sowol in Rücksicht der Qualität als Quantität, genau bestimmt seyn; man mußte die hiebey geltenden Gesetze kennen, nach welchen sie untereinander wirken. Kannte man diese: dann konnte man Theorien darauf bauen. Nun ist es zwar wahr, daßs das Verhältniß der bis jetzt unzerlegten Stoffe in diesen nähern und nächsten Bestandtheilen so ganz unbekannt nicht mehr ist; aber zur Errichtung haltbarer und gründlicher Theorien, die auch richtige practische Folgerungen aus sich erlauben, ist dieses bey weitem noch nicht zulänglich. Man weiß noch nicht, wie viel Sauerstoff, Kohlenstoff, Stickstoff u. s. w. die Lungen, das Herz, die Leber, Galle u. s. w. brauchen, um sich zu constituiren, noch weniger, in welchem Verhältniß. Was für große Ideen sind nicht dieses? was für mühsame und sich der Ewigkeit nähernde Untersuchungen werden nicht dazu erfordert werden? — Und in diesen Theorien liest man eine Erklärung und Erörterung des Processes der Respiration, der Verdauung u. s. w.; Muthmaßungen über die Wirkungsart der Muskeln und Nerven, die keinen einzigen gründli-

chen, eigentlich chemisch gewissen Erklärungsgrund für sich haben. Der beste Beweis, daß zu solchen Theorien noch hey weitem nicht gehörig vorgearbeitet ist, ist der: daß man bis jetzt noch nicht durch die Zusammensetzung der Bestandtheile irgend etwas organisches, sey es auch, was es wolle, hat hervorbringen können, weder im Pflanzen- noch im Thierreiche. Die wichtigste Frage aber hiebey ist noch: Werden wir dieses Verhältniß der einfachsten Bestandtheile überhaupt nun erst bestimmen können? Verliert nicht schon ein von der ganzen Organisation getrennter organischer Theil, z. B. ein Zweig einer Pflanze, oder ein Schenkel eines Frosches, durch die Trennung etwas? Werden nicht dadurch schon, um mit Hr. Prof. Reil zu reden, Veränderungen in der Mischung und Form hervorgebracht? und wenn wir nun einen solchen Theil untersuchen: erhalten wir dann die unzerlegten Bestandtheile in dem Verhältniß zu einander, wie sie sich im gefunden Zustande der Organisation verhalten mögen? Um nur etwas davon anzuführen, welches ganz nahe liegt, und jedem sogleich einleuchten muß, so bedenke man nur, daß die thierische Wärme ganz verschieden ist von der Wärme, welche wir durch unser gewöhnliches Feuer hervorbringen. Man mag nun die Wärme, deren Entstehung und Entwicklung in beiden Fällen von einem oder mehrern bey diesem Proceß zum Grunde liegenden Stoffen ableiten: so sind sie doch in ihren Wirkungen und Resultaten ganz verschieden. Was ist natürlicher, als daß die Mischung und Form, kurz das Verhältniß der unzerlegten Bestandtheile eines thierischen

Körpers im gefunden Zustande der Organisation ganz anders beschaffen seyn muß, als wenn ein Theil von jener getrennt ist, mithin seine thierische Wärme verloren hat. Was für eine Veränderung des Verhältnisses der Stoffe muß da nicht schon vorgehen, ehe wir noch Untersuchungen damit anstellen? Und nun stellen wir Untersuchungen in unserm chemischen Feuer, das oft bis zur Glühe-Hitze verstärkt wird, oder unter Zufetzung anderer Körper und Stoffe an, und hieraus will man nun die unzerlegten Stoffe oder gar das Verhältniß derselben bestimmen? Was sind wol die Bestandtheile, welche man erhält, und bey diesen Versuchen und unserm chemischen Apparat erhalten kann? Doch wol nicht reine Edukte, sondern Produkte. Deswegen sagt auch Hr. Prof. Gren wohlbedächtig *), daß sich noch nichts bestimmtes über die Bestandtheile des thierischen Körpers sagen lasse; und an einem andern Orte **) sagt er unverhohlen: es möchten die erhaltenen Bestandtheile des thierischen Körpers, z. B. die empyreumatischen Oele nicht bloße Edukte, sondern Produkte seyn. Gilt dieses schon von den nächsten: was sollen wir von den entfernten erwarten!

Daß Hr. Prof. Reil also an mehrern Orten sagen mußte, wenn doch etwas nach der aufgestellten Theorie erklärt werden sollte, daß die Zukunft erst die Data dazu liefern müsse, war lobenswürdige Offenherzigkeit. Indessen hat Er und Hr. Hofr. Brandis doch nicht ganz der Versuchung widerstehen können, verschie-

*) l. c. §. 1397.

**) l. c. §. 1410.

dene Verrichtungen im thierischen Körper darnach erklären zu wollen, da beide sich bis jetzt blofs mit der Andeutung ihrer Absicht hätten begnügen sollen, weil ja die nächsten Thatfachen, worauf gebaut werden mufs, noch so unsicher sind.

In Rücksicht der praktischen Arzneykunde läfst sich auch vor der Hand wenig davon erwarten. Es klingt zwar schön, und ist zumal für einen Neuling in der Arzneykunde sehr anlockend, dafs, wenn wir die einfachsten und unzerlegten Bestandtheile des thierischen Körpers, und ihr Verhältnifs in der ganzen Organisation und in den einzelnen Theilen derselben kennen gelernt haben würden (was sehr zu wünschen ist), sich aus der Abweichung von den einmal festen und, als solche erkannten, Wahlanziehungsgesetzen das so verwickelte und ungeheure Heer von Krankheiten nach einer ganz einfachen Methode würde diagnostiren lassen, dafs hieraus sich auch eine richtigere Prognosis stellen, und auf diese Weise sich auch gleich ein Remedium specificum gegen die Abweichung aus der, wie natürlich, sehr verminderten Anzahl von Medicamenten verordnen lassen würde. Ich gestehe offenherzig, es ist dieses die reizendste Seite bey diesem Vorhaben, und wer nicht den versteckten Mißbrauch der Anwendung der Begriffe (den ich oben auseinander gesetzt habe) kennt, der wird ihm ohne alles Bedenken seinen Beyfall schenken. Allein was für eine Menge von unerreichten und unerreichbaren Absichten und Aussichten fafst dieses so blendende und der menschlichen Vernunft so schmeichelnde Vorhaben nicht in sich? Es ist hier alles der

Form der Vernunft begünstigend in seinen fernsten Resultaten aufgestellt. Es herrscht hier auf einmal Einheit unter den so äusserst verschiedenen und mannigfaltigen Erscheinungen, aber wodurch? — durch einen Mißgriff in der Anwendung der ersten Naturgesetze, durch eine Verkennung ihrer Einschränkung auf Bedingtheit, durch Verwechslung des antreibenden nothwendigen regulativen Principis im allgemeinen in der Naturforschung mit einem constitutiven.

Es ergibt sich, wie ich hoffe, aus dem bisherigen klar und deutlich genug: die Idee ist gut, vortrefflich und in unserer Vernunft nothwendig gegründet; bestimmt, das leitende Princip bey aller Naturforschung zu seyn. Die Verwandlung desselben in ein constitutives ist ein Mißbrauch. Es entstehen daraus für unsern Verstand unausführbare Projecte, die unausführbar bleiben müssen, weil sie nicht für sein Forum gehören. Für ein anderes aber, nämlich für die Vernunft, auch nicht, weil sie das Bedingte, worauf unser Verstand eingeschränkt ist, für ihre Einrichtung nicht hinreichend zur Ausübung ihrer Gerichtbarkeit findet. Fortfahren mögen also jene würdige Männer in ihren Bemühungen, die sich dieses Principis als einer nothwendigen Foderung der Vernunft, wenn gleich auch nur dunkel, bewußt waren; ob sie es gleich nicht als leitendes (regulatives) sondern als setzendes (constitutives) befolgten, um auf diesem Wege die Naturforschung im Allgemeinen zu bereichern, und ihrer Vollkommenheit, die die Vernunft postulirt, näher zu bringen.

§. 8.

Allgemeine Würdigung derjenigen Bemühungen, in welchen die Lebenskraft als eine absolute Grundkraft angesehen wird.

Dem im vorigen §. angegebenen leitenden Princip der Vernunft, welches, als solches, auch von Kant S. 682. das logische Princip der Specification genannt wird, und welchem die genannten und in ihren vortrefflichen Bemühungen beurtheilten Männer, nur mit dem Unterschied gefolgt sind, daß sie es nicht als regulatives, sondern als constitutives gebrauchten, steht in der Vernunft und ihren Gesetzen ein anderes Princip entgegen, nämlich das des hypothetischen Gebrauchs der Vernunft. Was darunter zu verstehen sey, glaube ich am besten mit den eigenen Worten eines Kant sagen zu können. Er sagt: *) „Wenn die Vernunft ein Vermögen ist, das Besondere aus dem Allgemeinen abzuleiten: so ist entweder das Allgemeine schon an sich gewiß und gegeben; und alsdann erfordert es nur Urtheilskraft zur Subsumtion, und das Besondere wird dadurch nothwendig bestimmt. Oder das Allgemeine wird nur problematisch angenommen, und ist eine bloße Idee, das Besondere ist gewiß, aber die Allgemeinheit der Regel zu dieser Folge ist noch ein Problem: so werden mehrere Fälle, die insgesammt gewiß sind, an der Regel versucht, ob sie daraus fließen; und in diesem Falle, wenn es den Anschein hat, daß alle anzugehende besondere Fälle daraus abfolgen, wird auf die Allgemeinheit der Regel, aus dieser aber nachher auf alle Fälle, die auch an sich gegeben sind, geschloß-

*) I. c. S. 674 und 675.

sen. Diesen will ich den hypothetischen Gebrauch der Vernunft nennen.“

Dieses regulative hypothetische Vernunft-Princip geht auf die Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit unter den Erscheinungen, um durch die Befolgung desselben in die Untersuchung unserer Verstandes-Erkenntniss (wohin auch die Naturforschung gehört) eine systematische Einheit zu bringen; also die mannigfaltigen Erscheinungen nach dieser Idee auf eine Einheit zu reduciren, die die Vernunft fodert. Hier bitte ich nun nur zu lesen, was Kant S. 676. ff. als Beispiel von den verschiedenen Kraftäusserungen und der Anwendung dieses leitenden hypothetischen Principis auf die mannigfaltigen Erscheinungen sagt.

Man sieht leicht ein, dass, indem man mehrere Kraftäusserungen (Erscheinungen einer Substanz von ihrer Wirksamkeit, Causalität) unter eine höhere Kraft ordnet, diese aber wieder unter einen gemeinschaftlichen hypothetischen Standpunkt u. s. w. bringt, man endlich auf die Idee einer Grundkraft kommt. Man wendet also in dem Unterordnen eines gegebenen verschiedenen Mannigfaltigen unter ein weniger verschiedenes Princip, die durch die Vernunft-Idee des hypothetischen Gebrauchs derselben postulierte Einheit an, und dieses setzt man immer fort, und zwar so lange, bis man eine systematische Einheit daraus entstehen sieht. Zunächst bekommt man aus dieser Bemühung und Genugthuung des Vernunftprincips comparative Grundkräfte. Aber nicht zufrieden mit diesem Steigen des Mannigfaltigen zur Einheit, verlangt die Vernunft auch, diese comparativen Grundkräfte zu ver-

vergleichen, und zu sehen: ob man vielleicht Einheitlichkeit unter ihnen entdecken, und sie dadurch einer höhern, wo möglich einer einzigen radicalen Grundkraft näher bringen könne. Was aber bey allen diesen Bemühungen wohl zu bemerken ist, ist folgendes: Es liegt bey diesem Geschäfte und der Ausübung desselben ein bloßes hypothetisches-regulatives Princip der Vernunft zum Grunde, was die Vernunft zum Behuf der Verstandes-Fortschritte und der Erleichterung derselben zu befolgen vorschreibt, um darnach das Mannigfaltige derselben zu vereinfachen. Aber constitutiv und objectiv darf es nicht gebraucht werden, sonst wird es gemißbraucht.

Kant warnet daher auch sehr vor diesem Mißbrauch, ob er gleich auch sagt, es sey ein transcendentales Vernunftprincip bey diesem logischen voraussetzen, wodurch a priori den Objecten schon eine solche nothwendige Einheit beygelegt werde. Dieses möchte nun scheinen, als wäre es ein Widerspruch in einem und demselben Princip. Aber nein, das logische, hypothetische Princip ist an und für sich bloß regulativ, und als solches sollen wir es in der Naturforschung bey der so verschiedenen Mannigfaltigkeit der Erscheinungen benutzen, damit Einheit in dieselbe komme. Das transcendentale Gesetz aber begründet nun nicht sowohl die nach dem logischen hypothetischen Vernunftprincip zu suchende Einheit an und für sich, sondern es begründet und verbürgt uns die Richtigkeit des logischen Principis selbst, und, muß als transcendentales, nach Anleitung des logischen vorausgesetzt werden, um nicht das Logische als ein aus der

Luft ergriffenes und vages Princip; sondern als ein subjectiv - nothwendiges anzusehen.

Ich will die hier vorgetragenen sehr abstracten Sätze der kritischen Philosophie an unserm zu behandelnden Objecte, nämlich den organischen Kräften, erläutern, welches zugleich ein Beleg seyn wird, in wie fern man richtig diesem Vernunftprincip Genüge gethan, oder in wie fern man es gemißbraucht habe. Ich gehe hiebey historisch zu Werke, um an den vorhandenen neuern Bemühungen in Beziehung auf diesen Gegenstand des Vernunftprincips und dessen Gebrauch zu beleuchten.

Das gewöhnliche und in seinen unzähligen Formen so mannigfaltige Evolutionsystem wollte diesem Vernunftprincip Genüge thun, indem es etwa als Grundkraft (obgleich nicht unter diesem Namen), nämlich die Schöpfung und deren Ursache annahm, wornach sich die Keime der folgenden Generationen bloß entwickeln sollten. Man ging also diesem hypothetischen Vernunftprincip nach, indem man etwas setzte, worin sich das Mannigfaltige auflösen, und worunter es sich vereinigen lassen sollte. Allein man ging hiebey nicht regulativ, sondern constitutiv zu Werke. Denn man verglich nicht gehörig die mannigfaltigen Erscheinungen, und setzte ihre Einhelligkeit nicht gehörig, als enthalten unter einem höhern Princip, ins Licht, sondern man nahm ein Quid pro quo an. Ein ganz anderes Verfahren herrscht schon in der Befolgung dieses Principis in der Schrift vom Herrn Hofr. Blumenbach über den Bildungstrieb. Hier sind schon mehrere Erscheinungen verglichen, und

daraus gefolgert: es müßten diese unter einer comparative höhern Kraft, dem Bildungstriebe, enthalten seyn. Diesen Wink hat man verfolgt und mehrere Erscheinungen, welche man nun als Aeufserungen der Vegetationskraft aufstellte, damit verglichen, und sie auch, als enthalten unter dieser comparativen Grundkraft, gedacht. Man fand aber da, wo diese hypothetische comparative Grundkraft sich befinden sollte, andere Erscheinungen, z. B. Muskel- und Nervenreizbarkeit und ihre Wirkungen. Man verglich auch diese mit jenem Bildungstriebe oder mit der Vegetationskraft. Allein die Wirkungen dieser Organe wollten sich nicht mit jenem vereinigen lassen. Was that man? man nahm hypothetisch eine comparative Grundkraft an, die den Muskeln eigen seyn sollte, wie dieses schon Haller und nachher Girtanner auch gethan hat *). Herr Hofr. Schäffer**) setzte diese hypothetisch anzunehmende comparative Grundkraft in die Nerven, um die verschiedenen Erscheinungen daraus begreiflich zu machen. Beide verfolgten das logische hypothetische Vernunftprincip, aber beide gingen constitutiv zu Werke. Denn Herr Hofr. Girtanner fehlt im 2. St. 3. B. des Grenschen Journals darin, daß er so ganz verschiedene Erscheinungen als Muskel- und Nervenreizbarkeit, auf eine comparative Grundkraft zurückführt. Außerdem wendet er sich in der zweyten Abhandlung im Grenschen Journal im 3. St. von dem hypothetisch regulativen Vernunftprincip ab, und befolgt das obengenannte Vernunftprincip der Specifica-

X 2

*) Grens Journal für Physik, 2. St. 3. B.

**) l. c.

tion, aber nicht etwa regulativ, sondern constitutiv. Er verfällt hier in den Mißbrauch, in den Herr Prof. Reil und Herr Hofr. Brandis nach dem obigen gerathen sind, nur mit dem Unterschiede, daß diese die Lebenskraft als Grundkraft, jener aber nur die Muskelreizbarkeit als eine comparative Grundkraft constitutiv behandelten. Zwar sah Herr Hofr. Girtanner auch die Muskelreizbarkeit (nach seiner Benennung Irritabilität) als Grundstoff an; allein nach bessern Einsichten und Erörterungen ist sie blos eine comparative Grundkraft, und in dieser Rücksicht beurtheile und kritisire ich auch seine Untersuchungen.

In eben diesen Fehler verfiel auch Herr Hofr. Schäffer, nur mit dem Unterschied, daß er den constitutiven Gebrauch des Vernunftprincips der Specification vermied. Aber auch er macht eine comparative Grundkraft zur absoluten, nämlich das Princip der Sensibilität. Beiden widersetzte sich Herr Hofr. Metzger*). Er behauptet, daß keine von beiden von der andern abhängt, (d. h. daß keine eine absolute Grundkraft) sondern daß sie zwey für sich bestehende Lebensprincipien (daß sie nur comparative Grundkräfte) wären. Beide Principien mußten also noch in einer höhern Kraft zusammentreffen, und diese nennt Hr. Metzger bald Reizbarkeit, bald Lebenskraft nach Anleitung des Gaubius, z. B. S. 5. 6. 7. und an mehreren Orten. Auch hier war wieder das Bestreben der Vernunft ihre hypothetische Idee zu realisiren sichtbar. Sie ordnete die beiden comparativen Grund-

*) In f. Schrift über Irritabilität und Sensibilität als Lebensprincip in der organisirten Natur. Königsberg 1794.

kräfte, unter eine noch höhere, nämlich unter das Princip der Reizbarkeit (welches falsch von Hrn. Metzger mit dem Worte Lebenskraft bezeichnet wird). Denn jenes Princip der Reizbarkeit ist noch keine absolute Grundkraft, sondern nur eine comparative höhere Grundkraft, als Muskel- und Nervenreizbarkeit sind. Sie befaßt diese unter sich. Wäre die Reizbarkeit eine absolute Grundkraft: so müßte ja auch die comparative Grundkraft, nämlich die Vegetationskraft, unter jener enthalten seyn, das ist sie aber nicht. Wir können wenigstens nach allen Erfahrungen dieser Vegetationskraft den Begriff der Reizbarkeit nicht beylegen.

Um also nun dem hypothetischen Postulat der Vernunft völlig Genüge zu thun, und Einheit in die Erscheinungen des organischen Körpers, sowol des Thier- als Pflanzenreichs zu bringen: so nahm man eine absolute Grundkraft der Organisation an, und bezeichnete sie mit dem Ausdruck Lebenskraft *). Unter diese verdienstvollen Bemühungen, dem Vernunftprincip völlig Genüge zu thun, gehören die des Hrn. Hofr. Hufeland in seiner Pathogenie, und mehrerer schon oben angeführten Männer.

Diese hypothetisch absolute Grundkraft der organischen Natur begreift nun alle darunter enthaltenen hypothetischen comparativen Grundkräfte, so daß, wenn ich das Verfahren der Vernunft hiebey wiederum analytisch in einer Tabelle anschaulich machen wollte es folgendermaßen darzustellen seyn würde:

*) In wie fern die Bezeichnung richtig ist, davon weiter unten. Ich gehe hier bloß die Sache psychologisch-historisch durch.

L e b e n s k r a f t

(absolute hypothetische Grundkraft der organischen Natur.)

I. Vegetationskraft	I. Reizbarkeit
(comparative Grundkraft) (höhere hypoth. comparative Grundkr.)	
I. Muskelreizbarkeit	I. Nervenreizbarkeit
(niedere hypoth. comparative Grundkräfte).	

An diese Eintheilung würden sich nun die Gesetze, wornach diese Kräfte wirken, anschliessen, welche nach dieser Eintheilung auseinander gesetzt werden müssen. Davon unten.

Aus dieser psychologisch - critischen Beleuchtung des Ganges, den die menschliche Vernunft in Rücksicht dieses Objects der Naturforschung genommen hat. um ihre Gesetze und Foderungen geltend zu machen, sieht man klar, und, wie ich hoffe, deutlich genug: dass diese hypothetische absolute Grundkraft der Organisation, nämlich die Lebenskraft, ein bloßer Nothbehelf der Vernunft ist, zu dem sie aber nach ihren Gesetzen nothwendig ihre Zuflucht nehmen muss, um Einheit in die mannigfaltigen und vielfachen Erkenntnisse zu bringen. Muss es aber nicht befremdend seyn, muss es nicht jedermann irre machen, wenn man nun die um des Interesse der Vernunft so verdienstvollen Männer von einer Masse der Lebenskraft sprechen hört, die nun durch ein Remedium um 10 bis 20 Pfund vermehrt, und durch ein anderes vermindert werden kann! Warum bestimmen sie nicht lieber diese Masse von Lebenskraft nach Maass, Zoll und Gewicht? Ist es nicht eben so, als ob ich die Vernunft-Idee von der Gottheit, als dem All aller Realität. oder als dem Unbedingten alles Bedingten, oder aller Erscheinungen

bestimmen wollte, wie lang, wie breit, wie hoch, wie tief, wie dick sie sey? Dieser Unsinu leuchtet jedem sogleich ein; denn es ist eine bloße Vernunft-Idee, und diese kann man nicht messen. Ist aber nach dem Bisherigen der Begriff von absoluter Grundkraft der thierisch organischen Natur nicht auch eine Vernunft-Idee? Entsteht sie nicht aus dem nämlichen Vermögen wie jene? Jene ist nothwendiges Bedürfnis der Vernunft, um Einheit in alle Erscheinungen zu bringen; diese ist nothwendiges Bedürfnis, um Einheit in einige Erscheinungen, z. B. in das Object der Erscheinungen der organischen Natur, zu bringen. Jene ist die höchste Vernunft-Idee; diese eine aus jener abgeleitete niedere. Beide dürfen aber in der Anwendung und Befolgung nicht in ihrer Natur verkannt werden; sonst entsteht ein Mißbrauch der Vernunft und ihrer Gesetze. Aus dem Mißbrauch der Idee der Gottheit entstehen die dogmatischen und sceptischen Systeme der rationalen Theologie, aus dem Mißbrauche dieser Idee der absoluten Grundkraft entstehen eben so grundlose Behauptungen und Systeme der Medicin. — Außerdem erinnere man sich nur an das, was ich oben von dem Begriffe der Kraft, als einem Verhältnißbegriff, gesagt habe.

Das bisherige wird auch zugleich ein Licht verbreiten über dasjenige, was ich oben über die übrigens sehr schätzbaren Bemühungen und über das Bestreben des Hrn. Prof. Reil und Hrn. Hofr. Brandis gesagt habe. Sie wollen einen Verhältnißbegriff a priori, und eine daraus entstandene Vernunft-Idee in ihren constitutiven Bemühungen zergliedern, — sie

wollen die Lebenskraft chemisch erklären. Ja, werden jene würdige Männer sagen: das Verhältniß müssen wir doch an etwas knüpfen? Wenn wir also die einfachen Stoffe der Theile darthun, an welchen wir die Verhältnißbegriffe und Ideen realisiren müssen: so thun wir der Vernunft Genüge? Genüge wird der Vernunft eine Zeitlang gethan; aber wie? Es soll denn doch wohl das Verhältniß allgemeingültig seyn, welches herausgebracht wird? Wie, wenn einer das Verhältniß der einfachen Stoffe als Ursach und Wirkung, d. i. Kraft, sich anders dächte, als der andere? Wie verschieden würde nicht das Verhältniß der Kräfte, folglich auch der Lebenskraft, als das Resultat jener Bemühungen, ausfallen, wenn einer das Verhältniß der einfachsten Stoffe, d. i. die Kräfte, nach dem antiphlogistischen System, ein anderer nach dem System des Brennstoffs, ein anderer nach dem System des Lichtstoffs erklärte? Also sieht man, die Idee ist gut, richtig, und ein regulatives Postulat der Vernunft in der Specification für die Naturforschung; aber sie ist nicht constitutiv in der bedingten Erscheinungswelt auszuführen. Die Chemie muß hier noch mehr vorarbeiten.

Eben so sehr ist es ein Mißbrauch der Vernunft und ihrer Gesetze, wenn Männer, wie Hufeland und andere, die das Bedürfnis der Vernunft in Rücksicht des hypothetischen Principis fühlten, und ihm Genüge thaten, nun nicht in den gehörigen Schranken bleiben, sondern das leitende (regulative) hypothetische Vernunftprincip auch als ein constitutives gebrauchen, und auf diese Weise ihre schönen Verdienste um das

Interesse der Vernunft und die Bereicherung der Naturforschung in ein dunkles Licht stellen.

Was soll man nun aber mit der Idee von der absoluten Grundkraft machen? Man soll sie bey den organischen Erscheinungen anwenden, um den Gesetzen, nach welchen die comparativen Kräfte wirken, Einheit zu geben; man soll damit andeuten, daß die Verhältniß - Gesetze der organischen belebten Natur ganz anders wären, als die der todten.

Daß hiebey, um die Sache in ein völlig helles Licht zu stellen, sehr viel auf die Bestimmung des Begriffs von Organisation ankomme, wird der Leser mit mir zugleich fühlen. Diesen Begriff zu bestimmen, habe ich mir in dieser Abhandlung nicht vorgesetzt, sondern dieses wird geschehen, wenn ich die übrigen hier noch nicht kritisirten Begriffe der Physiologie einer Kritik unterwerfe. Bis also die Fortsetzung dieser Kritik der physiologischen Begriffe folgt, bitte ich einweilenden Leser, sich nach dem Bisherigen an der Bestimmung desselben zu üben. Ein jeder, der mit demjenigen, was bisher hierin geleistet worden, bekannt ist, wird fühlen, daß hier noch sehr viel zu thun ist, um genau und präcis in der Bestimmung der Begriffe zu verfahren, und deswegen glaube ich, darf man sich nicht übereilen.

Herr D. Varnhagen unterscheidet *) zwischen Grundvermögen und Lebenskraft. Grundvermögen soll „die im Körper gelegene Ursache der Möglichkeit, auf eine bloß veranlassende Ursache, Veränderungen hervorzubringen“ seyn. Dieses Grundvermögen soll

*) l. c. S. 21.

nur „zwey denkbare Arten dieser Veränderung hervorbringen. 1) Bewegung. 2) Fortpflanzung (Einwirkung)“. Aus der Anwendung und Beziehung der ersten Aeußerung dieses Grundvermögens auf die thierische Faer soll die Reizbarkeit (Irritabilitas), aus der Anwendung und Beziehung der zweiten Aeußerung des Grundvermögens auf die thierische Faer soll der Begriff des Nervensystems entstehen. Aus den folgenden Aeußerungen in dem Kapitel von der Reizbarkeit insbesondere sieht man, daß er unter der Reizbarkeit nichts anderes als die Muskelreizbarkeit verstanden haben will.

In diesen Bestimmungen und Untersuchungen, ich gestehe es offenherzig, herrscht durchaus keine Consequenz, eine völlige Verworrenheit der Begriffe, und keine Uebersicht des ganzen zu behandelnden Gegenstandes. Denn erstlich als Grundvermögen des menschlichen Körpers muß er als Genus alle Arten der Vermögen desselben unter sich begreifen. Wo bleibt denn aber hier die Vegetationskraft? Ist sie nicht auch ein Vermögen des menschlichen Körpers? muß sie nicht unter dem Grundvermögen enthalten seyn? Er sagt zwar S. 31. „das Grundvermögen äußert sich noch in denjenigen Theilen des menschlichen Körpers, die nicht muskulös, nicht nervicht heißen können, z. B. in Knochen, Haaren, Nägeln, als Bildungskraft (Vis plastica), deren Aeußerung in ihrer bestimmten Art und Weise noch unbekannt ist.“ Also gehört doch die plastische Kraft unter das Grundvermögen, und es soll nach S. 21. doch nur zwey denkbare Arten der Veränderung des Grundvermögens geben, nämlich Bewe-

gung und Fortpflanzung. — Ist die Fortpflanzung nicht auch Bewegung? — Wie soll die plastische Kraft unter das Grundvermögen der Reizbarkeit gebracht werden, da es in seiner Wirkungsart unbekannt seyn soll? Oder da es bekannt ist, aber nicht als reizbar, wie kann es darunter gehören?

Herr D. Varnhagen verwechselt auch hier offenbar das comparative höhere Grundvermögen mit dem absoluten Grundvermögen. Das comparativ höhere Grundvermögen ist nach den Untersuchungen in diesem §. die Reizbarkeit als Genus, wozu sich die Muskelreizbarkeit (auch von ihm falsch Irritabilitas genannt) und Nervenreizbarkeit als Species verhalten. Nach seiner Vorstellungsart S. 21. sind die Nerven gar nicht reizbar. S. 32. ff. sieht man zwar, daß er sie als reizbar gedacht hat, welches er der Natur der Sache nach auch mußte. Seine Eintheilung ist und bleibt aber unlogisch und unrichtig.

§. 9.

Gesetze der Reizbarkeit (Irritabilität).

Die Reizbarkeit überhaupt, als Genus, wozu sich die Muskel- und Nervenreizbarkeit als Species verhalten, war, wie ich im vorhergehenden §. zeigte, ein Postulat der Vernunft, in wie fern sie durch das logische hypothetische Princip angetrieben wird, Einheit unter die mannigfaltigen Erscheinungen der beiden niedern comparativen Grundkräfte (Specierum) zu bringen, und so wurde die Reizbarkeit eine höhere comparative Grundkraft. Sie würde aber ein bloßes

Phantom seyn, und nicht einmal als ein gültiges logisches Princip gelten können, wenn sich nicht ein oder mehrere Gesetze angeben ließen, zu deren Behuf, oder zu deren mannigfaltigē Verschiedenheit man es angenommen hat, und annehmen mußte, um Einheit unter sie zu bringen. Sie ist also gleichsam einer der obersten Ringe in der Reihe der Erscheinungen der organischen Natur, um daran die Erscheinungen und die Gesetze derselben, die wir in der organischen Natur antreffen, zu heften. Ich stelle deswegen hier die Gesetze auf, welche mit bey dieser schwierigen Untersuchung, als solche, bekannt geworden sind. Denn um die Gesetze, wornach die Veränderungen in der organischen Natur vorgehen, ist es doch dem Naturforscher eigentlich zu thun, weil sich darnach alles Uebrige, was zu thun oder zu lassen ist, bestimmen läßt; die angenommenen Grundkräfte sind bloße Nothbehelfe für unsere Einsicht und unsern Forschungsgeist *).

Die Reizbarkeit (§. 4.) ist das Vermögen der organischen Faser, von reizerregenden Gegenständen afficirt zu werden, und Veränderungen in sich hervorbringen zu können.

*) Daß hier nicht durchaus neue Gesetze aufgestellt sind, wird jeder aufmerksame, und mit dem bisherigen Gange der Untersuchungen über diesen Gegenstand bekannte Leser leicht finden. Das bis jetzt darin Geleistete zu sammeln, zu ordnen und zu berichtigen, und vielleicht etwas Eigenes hinzuzufügen, dieses kann man bey solchen mühsamen kritischen Erörterungen bloß erwarten.

I. Die Reizbarkeit oder ein reizbares Organ kann nie eine Veränderung in sich hervorbringen, wofern es nicht durch einen von ihm verschiedenen reizerregenden Gegenstand in Thätigkeit gesetzt wird. Oder: die Reizbarkeit, als Fähigkeit, kann nie Fertigkeit werden, wenn nicht etwas von derselben Verschiedenes in sie einwirkt und ihr etwas mittheilt, wodurch nun eine Veränderung hervorgebracht wird. — Dieses Gesetz ergibt sich schon aus dem Begriffe der Reizbarkeit. Desgleichen gründet es sich, wie Herr Prof. Reil *) sehr richtig bemerkt, in dem Trägheitsprincip der Materie.

II. Die Reizbarkeit oder ein reizbares Organ bringt nach dem Eindrucke eines reizerregenden Gegenstandes nur eine Veränderung (Reiz) hervor, und jeder neue und fortdauernde Reiz bedarf eines neuen oder fortdauerndenindrucks eines reizerregenden Gegenstandes.

Dieses Gesetz ist eine bloße Folge aus dem Vorhergehenden, und es kann auch ohne Versuche, wenn jenes seine Richtigkeit hat, a priori eingesehen werden, wie Hr. Hofr. Brandis**) mit Recht sagt. Es muß nicht bloß für die Muskeln, sondern auch für die Nerven gelten, weil beide reizbar sind. Außerdem unterstützen uns hier noch die schätzbaren Fonta-

*) l. c. S. 96.

**) l. c. S. 137.

na solchen Versuche*). Fontana fand: daß dieses Gesetz von der Muskelreizbarkeit gelte. Darwin**) aber hat durch seine Bemühungen gezeigt, daß es auch von der Nervenreizbarkeit gelte.

Gegen dieses Gesetz fehlt Hr. Hofr. Hufeland***). Er sagt: „Man muß den Reiz und die Reizung (Reaction) immer wohl unterscheiden. Der Reiz kann aufhören, aber die Reizung dennoch fortdauern. Denn das ist Wirkung des Organs selbst, welche nur erregt zu werden braucht, und hernach für sich selbst besteht, ja sogar als etwas für sich bestehendes sich auf andere Organe fortpflanzen kann. So kann Schmerz, Krampf, Zuckung, Irrereden, Fieber u. s. w. zuerst durch einen Reiz erregt werden, aber auch fortdauern, nachdem der Reiz gehoben ist, weil die nun einmal erregte Reaction sich nicht so schnell wieder beruhigen kann. Das Phänomen ist ganz richtig. Der erstere reizerregende Gegenstand und sein Eindruck kann weg und gehoben seyn, und die Reaction dauert fort. Allein dauert sie selbstständig für sich fort? Wirkt nicht die gestörte ordentliche Wirkksamkeit des Organs als relativ innerer reizerregender Gegenstand (§. 4.)? Ist dieses: so giebt keine fortwährende (Reaction, Reizung, Reiz) ohne einen neuen oder fortwährenden Eindruck des reizerregenden Gegenstandes.

*) Felix Fontana's Beobachtungen und Versuche über die Natur der thierischen Körper, übersetzt von D. E. B. G. Hebenstreit. Leipzig 1785. im ersten Hauptstück.

**) Darwins. Zoonomie des organischen Körpers, übersetzt von J. D. Brandis. Hannover 1795. I. Band, 30 und 40. Abschnitt.

***) l. c. S. 159. num. VIII.

III. Die Reizbarkeit wird gleich verändert nach dem geschehenen Eindruck eines reizerregenden Gegenstandes in eine Festigkeit. Oder: die Reaction der Reizbarkeit und die daraus zusammengesetzte Wirkung, der Reiz, erfolgt in dem Moment, wo der Eindruck auf sie geschieht.

Bey der Muskelreizbarkeit hat dieses Gesetz keine Schwierigkeit, indem es da durch die Erfahrung auch bey allen Arten der Muskeln bestätigt ist. Bey der Nervenreizbarkeit hingegen, und den daraus entstehenden Wirkungen, möchte es eine anscheinende Schwierigkeit in der Anwendung finden. Ich will daher einige Thatfachen durchgehen, um dasselbe in dieser Beziehung zu rechtfertigen. Ich setze eine Nervenkrankheit, sie sey welche sie wolle. Der Grund davon liegt zunächst in einer Unregelmäßigkeit und in einem Mißverhältniß der organischen Kräfte untereinander: sey es nun, daß die Nervenreizbarkeit entweder zu sehr erhöht oder vermindert ist. Eine Ursache (reizerregender Gegenstand) muß nach num. 1. dagewesen seyn, welcher die Unregelmäßigkeit veranlaßt hat. Kann man nun mit Grund behaupten, daß in dem Moment, wo der Eindruck durch einen reizerregenden Gegenstand auf das Nervensystem, z. B. durch eine heftige Leidenschaft, Schrecken u. s. w. gemacht wurde, dasselbe gleichgültig und unverändert geblieben sey, wenn eine Krankheit daraus entsteht? Wäre es nicht ein Widerspruch mit num. 1. Aber warum äußert sich nun die Krankheit nicht gleich in vollem Maasse, sondern vielleicht oft 8 und mehrere Tage nachher.

Der Grund kann liegen entweder in dem nicht stark genug einwirkenden Eindruck, so daß er nicht gleich die Stimmung des Nervensystems gänzlich umändert, oder in der festen Stimmung des Nervensystems selbst, welche dem Mißverhältniß so lange entgegen arbeitet, bis sie endlich doch unterliegt und die Krankheit ausbricht. Während dieser Zeit entsteht das Uebelbefinden des Patienten im Allgemeinen, wo der Arzt oft in Verlegenheit ist, und nicht weiß, was er machen soll; denn die Krankheit hat noch keinen festen Charakter angenommen. In dieser Periode gilt das zweyte Gesetz. Denn die fortdauernde Wirkung, ehe die Krankheit einen bestimmten Charakter annimmt, bedarf eines fortgesetzt einwirkenden Gegenstandes. Dieser kann verschieden seyn; oft aber auch in der bloßen Unregelmäßigkeit (relativ innerer reizerregender Gegenstand) seinen Grund haben. Wird diese Unregelmäßigkeit durch die feste Stimmung der Nervenreizbarkeit überwunden: so bekommt die Krankheit keinen bestimmten Charakter, sondern der Patient wird bald wieder gesund. Die Krankheit kann, wenn das Gesetz num. 2. eintritt, einen ganz andern Charakter bekommen, als sie nach den Bedingungen bekommen haben würde, wenn die Krankheit dem Gesetze num. 3. unmittelbar gefolgt wäre, und der zuerst einwirkende Gegenstand fortgewirkt hätte. Dieses will ich noch ganz kurz und deutlich nach den Gesetzen darstellen. Ein Schrecken soll nach num. 1. die reizerregende Ursache des Nervensystems seyn, welche zugleich eine Unregelmäßigkeit in demselben hervorbringt. Kommt nicht ein neuer oder fortdauernder Eindruck hinzu,

welcher die Unregelmäßigkeit unterhält: so wird Unpäßlichkeit, aber keine feste Krankheit entstehen. Tritt num. 2. ein: so kann eine Krankheit entstehen, die mit dem Schrecken in gar keiner Verbindung steht, und ihm nichts schuldig ist, als die erste Unregelmäßigkeit. Bey dieser aber mußte doch der Schrecken gleich auf das Nervensystem wirken, so wie der Eindruck geschah, und diesem mußte auch gleich eine Veränderung in demselben entsprechen. Eben so lassen sich auch die scheinbaren Widersprüche gegen dieses Gesetz, z. B. bey kalten Fiebern, bey den Wirkungen des Blatterngiftes u. s. w. heben und erklären.

IV. Die Reizbarkeit kann verändert werden, d. h. das reizbare Organ kann reizbarer, und minder reizbarer seyn.

Dieses Gesetz ist eine bloße Folge aus num. 3. Thatfachen hierüber sind: Ein Stich von einer Nadel bringt oft wenig Empfindung und Muskelbewegung hervor, oft aber bringt eben ein solcher Stich heftigen Schmerz, heftige Zuckungen und Convulsionen hervor. Oft hat man wenig Appetit und ist daher wenig, oft hat man auch unerfättlichen Appetit, ist viel und oft, und stillt ihn doch nicht. Eben so afficirt uns das Blendende des Schnees nicht, wenn wir lange schon an den Eindruck gewöhnt sind, und die Reizbarkeit sich mit der Stärke des Eindrucks ins Gleichgewicht gesetzt hat. Wenn aber der Sehnerv reizbarer geworden ist: so wird uns der blendende Eindruck Unannehmlichkeiten verursachen, wie z. B. wenn wir aus einem dunkeln Zimmer kommen, wo das Sehorgan reizbarer geworden ist, indem es durch keine

stark reizerregende Gegenstände afficirt wurde, wodurch es hätte geschwächt werden können. Eben dieses Seheorgan kann aber auch weniger reizbar werden. Wenn wir lange in der Sonne gegangen sind und schnell in ein dunkles Zimmer gehen: so sehen wir nichts deutlich und unterscheidend. Der Grund davon liegt in den heftig einwirkenden hellen Lichtstrahlen, welche das reizbare Organ schwächen, so daß nun die schwächer einwirkenden dunkeln Lichtstrahlen die schon verminderte Reizbarkeit nicht gehörig mehr in Bewegung setzen können. Nach einiger Zeit, wenn der Sehenerve wieder reizbarer geworden ist, können die reizerregenden dunkeln Lichtstrahlen auch dasselbe wieder afficiren und in Thätigkeit versetzen; und dann sieht man auch wieder klar und ordentlich.

Hr. Prof. Reil drückt *) dieses Gesetz so aus: „Die Stimmung der Reizbarkeit ist veränderlich,“ Meinem Gefühle und meiner Einsicht nach ist hier das Hauptbezeichnungswort nicht passend, und kann zu einem Mißverständniß Anlaß geben. Es soll nämlich in diesem Ausdrücke und Gesetze nichts anders gesagt werden, als daß das reizbare Organ in Rücksicht seiner reizbaren Stimmung verändert werden könne, so daß es zu sehr geschwächt oder zu sehr erhöht ist. Die Schwächung und Erhöhung aber hängt hier nicht allein von der Reizbarkeit oder dem reizbaren Organ ab, sondern auch von dem Einwirken der reizerregenden Gegenstände. Das Wort „veränderlich“ aber giebt keine bestimmte Bezeichnung ab. Denn es involvirt das Mißverständ-

*) l. c. S. 97. num. 3.

verständniß, als ob die Schwächung oder Erhöhung der Stimmung des reizbaren Organs bloß von dem reizbaren Organ allein abhänge, welches mit num. 1. in Widerspruch stehen würde. Ich gestehe es, daß dieses Wort mir nicht Genüge thut, um den Sinn dieses Gesetzes ohne allen Mißverstand auszudrücken, ob ich gleich auch kein anderes schicklicheres habe finden können, welches den Sinn dieses Gesetzes allein ausdrückte.

V. Die Reizbarkeit erfordert also jedesmal, daß der reizerregende Gegenstand mit einem gewissen Grade von Kraft einwirke, welcher der Stimmung des reizbaren Organs angemessen ist, wenn die Thätigkeit (Reaction) desselben erregt werden soll.

Auch dieses Gesetz folgt aus dem vorhergehenden. Denn, wenn die Stimmung des reizbaren Organs geschwächt und erhöht werden kann: so müssen sich auch die reizerregenden Gegenstände in Rücksicht des einwirkenden Grades der Kraft nach jenem Gesetze richten. Ist die Reizbarkeit vermehrt: so wird ein geringer Grad der einwirkenden Kraft schon hinreichend seyn, die Reizbarkeit zur Reaction zu bestimmen. Ist die Reizbarkeit vermindert: so wird eben dieser geringe Grad der einwirkenden Kraft nicht hinreichen, die Reizbarkeit zu erregen und dadurch Veränderungen in dem Organ hervorzubringen; sondern der Grad der Kraft des reizerregenden Gegenstandes muß erst verstärkt werden, und dann erfolgt die Veränderung.

VI. Die Reizbarkeit hört oft eine Zeitlang ganz auf; nach einem gewissen Zeitraum aber, und nach dem Verhältniß des reizbaren Organs, wird sie wieder restituirt.

Die Fontana'schen Versuche darüber sind bekannt. Die Zusammenziehung und Erschlaffung des Herzens, die Ermüdung eines der Willkühr unterworfenen Muskels, die Abnahme der Nervenreizbarkeit, z. B. des Gesichts- Gehörs- Geruchs-Nerven u. s. w. nach einer zu heftigen und anhaltenden Einwirkung eines reiz-erregenden Gegenstandes läßt sich hieraus erklären. Sie kann also nach num. 4. geschwächt werden, und nach diesem Gesetz eine Zeitlang gänzlich aufhören. Deswegen sehen wir, wenn wir in ein helles Licht gesehen haben, hinterher nichts. Nach einiger Zeit wird erst die Reizbarkeit des Organs restituirt, so daß es seine Functionen wieder verrichten kann.

VII. Die Reizbarkeit nimmt zu, je öfter sie durch einen reizerregenden Gegenstand in Thätigkeit gesetzt wird.

Daher läßt es sich erklären, woher es kommt, daß Leute mit angebohrnen schwachen Muskelkräften es oft zu einer beträchtlichen Stärke bringen können. Die außerordentlichen sehr viele Muskelkraft erfordern Manoeuvres der Seilvoltigeurs lassen sich bloß aus diesem Gesetze erklären. Die Anstrengung unserer Sinnorgane vermittelt der Willkühr mit ihren vollkommenen Erfolgen sind bekannt, z. B. des Gesichts bey'm Mahler, bey'm Jäger, des Fühl- oder Betaftungs-sinns bey'm Binden u. s. w. Eben so gehören hieher die Vervollkommnung des Gedächtnisses, in wie fern es als ein empirisches Vermögen von den Organen des

innern Sinnes sehr abhängig ist. Auf dieses Gesetz gründet sich in organischer Rücksicht das für die Psychologie so fruchtbare Princip der Uebung und der Gewohnheit.

VIII. Die Reizbarkeit nimmt ab, wenn sie lange Zeit durch die erneuerte Thätigkeit eines reizerregenden Gegenstandes nicht in Thätigkeit versetzt worden ist.

Dieses Gesetz folgt aus dem vorhergehenden, und ist blos der entgegengesetzte Fall. Fontana hat dieses *) sehr schön von der Muskelreizbarkeit dargethan. Der Muskel mag nun lange verkürzt, oder ausgedehnt oder zusammengedrückt oder erschlafft gewesen seyn: so verliert er jedesmal die Reizbarkeit. Er bleibt immer in den angegebenen Fällen in einerley Lage und Verhältniß, und dieses vermindert die Reizbarkeit. Menschen, welche lange und viel sitzen, wird am Ende das Gehen beschwerlich. Denen, die eine widernatürliche Stellung und Richtung lange gehabt haben, wird am Ende die natürliche beschwerlich und gleichsam widernatürlich. Vergleich. Fontana's Versuche S. 35. 36. — Es muß also Bewegung mit Ruhe abwechseln. Dieses Gesetz gilt auch von der Nervenreizbarkeit. Menschen, die ihre Sinnorgane nicht in mannigfaltigen Richtungen und Beziehungen üben, bringen es auch zu keiner Vollkommenheit im Gebrauche derselben. Dem Gelehrten, welcher die Organe seines innern Sinnes immer übt und anstrengt, wird es nicht so beschwerlich fallen, als dem gemeinen Mann, der sie nicht übt, wenn er etwas Neues durchdenken soll.

*) l. c. im 3. 4. und 5. Hauptstück.

IX. Wirkt ein reizerregender Gegenstand zu oft und zu lange auf das reizbare Organ: so geht die Empfänglichkeit für den Eindruck verlohren.

Dieses Gesetz scheint im Widerspruch mit num. 7. zu stehen. Der Widerspruch ist aber nur scheinbar. Dort wurde von einer öftern Einwirkung behauptet, daß die Reizbarkeit dadurch erhöht werde. Dieses Oeftere hat aber seine Gränzen. Zu oft schwächt und stumpft ab. Denn da treten die Bedingungen von num. 5. wieder ein. Das zu lang anhaltende Einwirken schwächt ebenfalls und kann die Reizbarkeit aufheben, (man vergl. num. 6.). Beyspiele sind: daß wir uns an Speisen und Getränke gewöhnen können, die uns anfänglich die größten Unannehmlichkeiten verursachen, z. B. hitzige Getränke, Gewürze, Schnupf- und Rauchtabak. Durch die oft und anhaltend wiederholte Einwirkung wird die Reizbarkeit vernichtet. Ich sahe eine Person, die anfangs von 2 gr. Opium berauscht wurde, durch Uebung es aber dahin brachte, daß sie täglich 30 gr. nehmen konnte, ohne auch nur das Mindeste davon zu spüren. Uebermäßige und lang anhaltende Anstrengung des Muskel- und Nervensystems schwächt dasselbe, und bringt Unempfindlichkeit gegen die reizerregenden Gegenstände hervor, welche nur mit einem bestimmten Grade der Kraft einwirken. Zu oft und zu starkes Essen vernichtet die Reizbarkeit des Magens; es entsteht Unverdaulichkeit. Zu lang anhaltendes und zu öfteres Denken schwächt das Nervensystem, und vernichtet zuletzt die Reizbarkeit für die Vorstellungen gänzlich. Hieraus entste-

hen die sogenannten Deliria der Gelehrten, wenn sie den Verstandesgebrauch verlihren.

X. Ein schwacher Reiz wird durch einen stärkern verdrängt.

Gesetzt, ein reizerregender Gegenstand wirkt auf ein reizbares Organ mit einem schwachen Grade der Kraft so wird auch ein schwächerer Reiz entstehen, indem die Reaction des Organs nicht so stark ist, als wenn ein reizerregender Gegenstand mit einem grössern Grad der Kraft einwirkt, eine stärkere Reaction, und dadurch einen grössern Reiz veranlaßt. Der stärkere Reiz muß den schwächern verdrängen, indem die Bedingungen auf Seiten des reizerregenden Gegenstandes und des reizbaren Organs ganz verschieden in beiden Fällen sind. Z. B. es hätte jemand den Magen mit Speisen oder Getränke überladen, so, daß Nifus zum Erbrechen da wäre, aber kein wirkliches Erbrechen erfolgte. Nun giebt man ihm ein Vomitiv, und er vomirt. Im ersten Fall ist der Reiz schwächer, als im zweyten. Dieser hebt jenen auf. Oder es hat jemand einen krampfhaften Schmerz irgendwo; man hebt ihn dadurch, daß man die Stelle zur Entzündung bringt. Oder ich sehe in einem dunkeln Zimmer durch ein Loch nur einen Lichtstrahl; und wird nun ein ganzes Fenster geöffnet: so hört das Sehen des einen Lichtstrahls auf.

Anmerkung. Es ist nicht nöthig, daß der den Reiz vermehrende, erhöhende, reizerregende Gegenstand von einer und derselben Art sey. Denn wenn einer zu viel gegessen oder getrunken, und Nifus zum Erbrechen bekommen hat: so kann

man dasselbe dadurch befördern, daß man ihm noch mehr von derselben Speise oder demselben Getränke genießen läßt. Allein man kann ihm auch gleich ein Vomitiv geben, welches doch verschiedenartig von den Speisen und Getränken ist. Oder: ich höre eine Violine spielen. Hier ist es nun gleichviel bey der Verdrängung des schwächern Reizes, ob 10 Violinen oder 10 Blasinstrumente durch den stärkern Eindruck dieses bewirken. So viel scheint indessen die Erfahrung zu bestätigen, daß ein stärkerer Eindruck von verschiedener Art, den schwächern Reiz eher verdrängt, als wenn der stärkere Reiz veranlaßt wird von einem reizerregenden Gegenstand derselben Art. — Als Gesetz konnte das letztere noch nicht aufgestellt worden, weil es mir die Erfahrung noch nicht durchgängig bestätigte.

XI. Ein reizerregender Gegenstand setzt die Reizbarkeit oder ein reizbares Organ zunächst unmittelbar an dem Orte in Thätigkeit, wo er mit ihm in Berührung kommt.

Dieses Gesetz folgt aus num. 1. 2. und 3. Ein Muskel bewegt sich da, wo er afficirt wird. Oertliche Entzündungen bestätigen es ebenfalls.

XII. Ein reizerregender Gegenstand setzt aber auch dadurch, daß er ein reizbares Organ in Thätigkeit bringt, oft mehrere reizbare Theile in Bewegung, d. h. der Reiz wird fortgepflanzt.

Man nennt dieses die Wirkungsart der reizerregenden Gegenstände per Consensum, per Sympathiam nervorum, u. s. w. Hier werden die Reize, oder die in Thätigkeit begriffenen organischen Kräfte wieder reizerregende Gegenstände (relativ innere) für andere reizbare Organe.

§. 10.

Gesetze der Muskelreizbarkeit.

Die Muskelreizbarkeit war nach dem obigen (§. 8.) ein niederes comparatives Grundvermögen der organischen Natur, und ich erklärte es (§. 4.) als das Vermögen der Muskelfaser, einen Eindruck von einem von ihr verschiedenen reizerregenden Gegenstande aufzunehmen, und eine Veränderung durch Verkürzung in sich hervorzubringen.

Dieses Vermögen, oder die Kraft (in dem oben angegebenen Sinne) bemerkt man nun in allen Theilen des organischen Körpers, wo bis jetzt Muskelfasern entdeckt worden sind; und wo man Aeufserungen davon gefunden hat, aber keine Muskelfaser, da läßt sich noch keinesweges schliessen, daß keine da waren, weil man noch keine entdeckt habe. Man muß hier per Inductionem et Analogiam schliessen; und wo dieses der Fall ist, da kann man die gegenseitige Meinung nicht geradezu abweisen. — Diese Kraft ist aber bey weitem nicht so allgemein im Körper verbreitet, als die plastische, sondern sie schränkt sich blos auf die Muskelfaser ein. — Der zunächst von diesem Vermögen nach dem angegebenen Begriff in die Sinne

fallende Charakter ist das Verkürzen der Muskelfaser, wenn ein Eindruck auf sie von einem von ihr verschiedenen Objecte gemacht wird. Dieses Vermögen ist nun bey seinen Wirkungen an gewisse Bedingungen oder Gesetze gebunden, welche bis jetzt immer dabey bemerkt worden sind. Sie sind folgende:

I. Es kann sich nie äußern, nie eine Verkürzung zu Stande bringen, wenn nicht ein Eindruck von einem von dem Organe verschiedenen Objecte auf dasselbe gemacht wird.

Dieses äußere von dem Organe verschiedene Object ist nothwendig, wenn es in Thätigkeit gesetzt werden soll. Diese Bedingung oder dieses Gesetz ergibt sich schon aus der Definition von diesem Vermögen, und ist das Wichtigste. Alle folgende Gesetze setzen dieses voraus, und lösen sich zuletzt in diesem auf. Ich betrachte sie in zwey Rückichten, und nach diesem gehe ich auch die speciellen Gesetze durch, nämlich in Rückicht der reizerregenden Gegenstände, und dann in Rückicht der reizbaren Muskelfaser.

I. In Rückicht der reizerregenden Gegenstände:

A. Außere reizerregende Gegenstände.

a) Mechanisch-reizerregende Gegenstände. Hicher gehören alle feste, harte, spröde, elastische u. s. w. Körper, welche überhaupt bloß durch Druck und Stofs wirken. Deren sind so viele, als es Objecte giebt, welchen diese Eigenschaften zukommen.

b) Chemisch-reizerregende Gegenstände. Hieher gehören alle diejenigen Gegenstände, deren Eindruck mit der Aeufserung ihrer Kräfte nach chemischen Gesetzen verbunden ist. Darunter sind alle bis jetzt unzerlegte Grundstoffe, als Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoff u. s. w., und alle daraus zusammengesetzte nächste Bestandtheile des Thier- und Pflanzenreichs, folglich die Nahrung und alle Arzeneymittel begriffen.

Anmerkung. Ich kann denen, welche die Electricität und deren Einwirkung auf die reizbaren Organe zu den chemisch-reizerregenden Gegenständen zählen, nicht beystimmen. Denn nach der neuern chemischen Theorie kann nur etwas als chemischer Gegenstand betrachtet werden, was ponderabel ist, und wovon man bestimmte Wahlanziehungsgefetze angeben kann. Was nicht ponderabel ist, das kann der Chemiker auch nicht behandeln. Es gehört alsdann in die Physik, und muß da nach mechanischen und mathematischen Grundsätzen bestimmt werden. Eben so rechne ich hieher (die sonst gewöhnlich als chemisch-wirkende Gegenstände angesehen werden,) das Licht, die Wärme und die Kälte. Da ich oben als das Unterscheidungsmerkmal zwischen den mechanisch und chemisch-wirkenden Gegenständen den Character aufgestellt habe: daß bey den chemischwirkenden der Eindruck zu Folge einer Aeufserung der chemischen Gesetze, d. h. der Wahlanziehungsgefetze geschehe:

so können wir ja nun vom Licht, von der Wärme und von der Kälte noch keine Wahlanziehungsgesetze angeben, als das Negative, daß sich die Wärme mit der Kälte und vice versa ins Gleichgewicht zu setzen, d. i. sich warm und kalt zu machen suche. Eben so kennen wir vom Licht auch keine. Das Bestreben, sich ins Gleichgewicht setzen zu wollen, läßt sich vielleicht aus den allgemeinsten und höchsten Gesetzen der physischen Natur, aus dem Gesetze der Attractiv- und Repulsivkraft erklären. Eben so läßt sich auch das Licht mit seinen Modificationen daraus erklären, sobald man nur den Sauerstoff, der in dem leuchtenden Körper vorhanden ist, nach diesem Gesetze behandelt und betrachtet. Eben so ist es auch mit der Electricität beschaffen. Auch diese kann man nicht wagen, auch sind die Affinitätsgesetze noch nicht bestimmt genug, um sie den chemischen Affinitätsgesetzen gleich zu setzen, ob sie gleich nicht so unbestimmt mehr sind, als bey dem Licht, der Wärme und der Kälte. Bey so bewandten Umständen hat man eben so viele Gründe für sich, wenn man sie zu den mechanischwirkenden zählt, als zu den chemischwirkenden. Man thut auch in Beziehung jener Gegenstände noch besser, sie in das Gebiet der Physik zu verweisen, und den Physiker anzuhalten, sie zu untersuchen, als den Chemiker damit zu belasten, der sie der Natur und dem Gebiete seiner Kunst nach nicht untersuchen kann. Der Physiker glaubt dann aus Bequemlichkeit, der Chemiker werde es schon un-

terfuchen, und diefer erwartet mit Recht erft eine Vorarbeit des Phyfikers, und fo bleibt die Sache in fufpenfo. Der Chemiker, da es nichts ponderables ift, hypothefirt, fingirt fich Stoffe, wie fich die ältern Chemiker das Phlogifton fingirt hatten. Der fingirte Stoff exiftirt aber blofs in der Einbildungskraft, und man fetzt ihn hin, wohin man ihn haben will. Der aufs Ponderable dringende Chemiker kann jenen fingirenden nicht widerlegen, weil er nichts hat, womit er fich jenem entgegenftellen könnte, aufser mit einer Hypothefe. Gewinnt aber die Sache an Realität hiebey? *Exempla funt odiofa.*

B. Innere reizerregende Gegenftände.

a) Relativ-innere, Hieher gehören die Einwirkungen der Nerven auf die Muskeln, und vice verfa. Kurz, das Einwirken der organifchen Kräfte auf einander.

b) Abfolut-innere. Das find die Vorftellungen, Triebe, Begierden, Affecten, Leidenschaften u. f. w., durch deren Einwirkung auf die Muskeln die sogenannten willkührlichen Bewegungen im Körper entftehen.

Das Merkwürdige bey diefer letzten Art der reizerregenden Gegenftände ift diefes: dafs fie zwar reizerregende Gegenftände für die Muskeln find, aber keine unmittelbare, fondern mittelbare. Blofs vermittelt der Nerven können fie Reize in den Muskeln, welche in Beziehung auf diefe reizerregenden Gegenftände, willkührliche Bewegungen heiffen, her-

vorbringen. Es sind also hier gleichsam zwey reizerregende Gegenstände in Thätigkeit begriffen, um die willkührlichen Bewegungen hervorzubringen.

II. In Rückficht der reizbaren Muskelfasern.

Es ist ganz natürlich, daß eine verschiedene Wirkung der Muskeln nach dem Eindruck eines reizerregenden Gegenstandes entstehen muß, wenn die Muskelfaser in ihrer Structur selbst sehr verschieden ist. Die allgemeinen Bedingungen, die ich von der Muskelfaser angegeben habe, finden bey allen Muskelfasern, ihre Structur mag so verschieden seyn als sie will, statt, nämlich einen Eindruck aufzunehmen und sich verkürzen zu können. In der verschiedenen Structur liegt nun die verschiedene Art der Verkürzung. Ich gebe bloß die merkwürdigsten und wichtigsten der verschiedenen Wirkungsarten an.

a) Die gerade Faser. Sie findet sich sowohl im Thier- als im Gewächsreich. Z. B. in den Blättern, Staubfäden u. s. w. Wird ein Eindruck auf sie gemacht: so verkürzt sie sich der Länge nach, und zwar zuerst an der gereizten Stelle, und in dem Momente, wo sie vom reizerregenden Gegenstand berührt wird (§. 9. num. 3. und 11.).

b) Spiralförmige Faser. Sie ist in den Arterien, Venen, in den lymphatischen Gefäßen, in den Eingeweiden, in den conischen und cylindrischen Muskeln des Thier- und Pflanzenreichs anzutreffen. Ihre Verkürzungsart ist ganz

verschieden von der Verkürzungsart der geraden. Sie verkürzt sich nicht in dem Momente, wo der Eindruck geschieht, auf einmal ganz, sondern nur nach und nach. Da, wo der Eindruck gemacht wird, fängt die Verkürzung gleich an (§. 9. num. 3. und 11.) geht aber von einem Theile der Faſer zum andern über, bis die Bewegung derselben ans Ende gelangt. Hieraus läßt sich im Thierreich die peristaltische Bewegung der Eingeweide, die Circulation des Bluts und der übrigen Feuchtigkeiten in den Gefäßen erklären. Da diese Muskelfaſer auch in dem Pflanzenreiche anzutreffen ist: so läßt sich hieraus auch die Circulation der Säfte in Pflanzen, Bäumen u. ſ. w. erklären, die man ehemals aus dem allgemeinen Gesetze der Attraction erläuterte, die sich in den sogenannten Haarröhren befinden sollte.

- e) **Zirkelförmige Muskelfaſern**, Schließmuskelfaſern, befinden sich größtentheils an den Oeffnungen der Gefäße, am Mund, an der Augenhöle u. ſ. w. und dienen, wenn sie durch einen reizerregenden Gegenstand in Thätigkeit gesetzt werden, zur Verschließung derselben. Eben so könnte man hier noch die gefiederten und halbgefiederten Muskelfaſern rechnen. Allein sie wirken fast eben so, wie die geraden, nur mit dem Unterschiede, daß sie oft nach der Diagonale ihre Wirkungen hervorbringen.

Betrachtet man nun die reizerregenden Gegenstände und das reizbare Muskelvermögen in den aufgestellten Rücksichten, und in ihrem Verhältniß zu einander, nach den bis jetzt darüber bekannt gewordenen Erfahrungen: so bestätigen sich folgende Gesetze:

I. Jeder Art von Muskelfasern kommt eine gewisse Stimmung der Muskelreizbarkeit zu, welche ihren gefunden Zustand ausmacht, die aber nicht mehr mathematisch bestimmt werden kann.

Denn man kann die Reizbarkeit einer Muskelfaser durch einem allzustarken oder zu lang anhaltenden Eindruck eines reizerregenden Gegenstandes schwächen, oder wohl gar erschöpfen (§. 9. num. 5. 6. 9.). So kann man z. B. durch eine anhaltende und heftig wirkende Wärme die Bewegung des Hedyfarum gyraus hemmen, und die derselben zum Grunde liegende Muskelreizbarkeit erschöpfen. Eben so kann man durch starke und schnell wirkende Gifte die Stimmung der Muskelreizbarkeit gänzlich vernichten und zerstören. Anhaltende starke Bewegung ermüdet und erschöpft die Muskelreizbarkeit sehr bald.

II. Die Stimmung der Muskelreizbarkeit bleibt also in einem und demselben Organe sich nicht gleich, sondern sie kann erhöht und geschwächt werden.

Die im vorhergehenden Gesetze angegebenen Beispiele dienen zum Beweis, daß sie geschwächt werden kann. Erhöht wird die Muskelreizbarkeit durch Uebung u. s. w. (§. 9. num. 7.). Daher erhöht gehörige

rige Arbeit und Anstrengung der Muskeln, die Muskelkraft selbst; übertriebene und unmäßige erschöpft sie. Die Bewegungen des Hedyllarum gyrans werden stärker, wenn man eine Zeitlang seine Aeufserung der Thätigkeit unterdrückt hat.

III. Die Muskelreizbarkeit kann aber nicht nur in einem Theile erhöht und geschwächt werden, sondern auch im ganzen Muskelsystem.

Das Fechten erhöht vorzüglich die Muskelkraft des Arms; das Holzspalten aber die des ganzen Körpers. Übermäßiges Essen und Trinken schwächt die Muskelreizbarkeit der Organe des Magens; der Biss einer Klapperschlange die des ganzen Körpers.

IV. Die verschiedenen Grade und Arten der Muskelreizbarkeit hängen von der verschiedenen Structur (Organisation) der Muskelfasern ab.

Am reizbarsten und schnell wirkendsten sind daher die geraden, zirkelförmigen, halbgefederten Muskelfasern, z. B. in den Armen, Fingern, Beinen, im Herzen u. s. w.; überhaupt alle diejenigen, welche der Willkühr zu Gebote stehen. Weniger reizbar, schwächer und langsam wirkender sind die spiralförmigen Muskelfasern, und überhaupt solche, die nicht direct unter der Willkühr stehen, z. B. spiralförmigen des Magens, der Gedärme u. s. w. doch ist die letzte Rücksicht nicht so allgemein geltend.

V. Jede Muskelfaser besitzt aufser der allgemeinen Reizbarkeit, noch eine specifische für besondere reizerregende Gegenstände.

Die Muskelfasern des Magens besitzen die allgemeine Reizbarkeit. Dieses zeigen sie bey der Verdauung im allgemeinen. Sie besitzten aber auch noch eine specifische, z. B. beim Tartarus emeticus, Ipecacuanha u. s. w. Diese specifische Reizbarkeit scheint in der verschiedenen eigenthümlichen Mischung der Bestandtheile einer solchen Muskelfaser zu liegen, zumal da es grösstentheils chemisch wirkende und reizerregende Gegenstände sind, die die specifische Muskelreizbarkeit in Thätigkeit setzen. Man vergleiche das oben (§. 4.) muthmaßlich Gesagte über die chemisch-reizerregenden Gegenstände.

VI. Jede Muskelfaser hat daher allgemeine und specifisch-reizerregende Gegenstände. Die Beyspiele aus dem Vorigen gelten auch hier.

VII. Die äufsern reizerregenden Gegenstände, wenn sie das Organ mit dem gehörigen Grade der Stärke afficiren, (der aber im allgemeinen für die Organisation nicht mathematisch bestimmt werden kann,) erhöhen die Muskelreizbarkeit; übermäfsig angewandt, schwächen sie dieselbe.

Die gymnastischen Uebungen bestätigen dieses Gesetz. Die Wärme erhöht die Muskelreizbarkeit

bey den Thieren und den Pflanzen. Z. B. beim erfrorenen Menschen, bei erfrorenen Bienen, Fliegen u. s. w. Im Frühjahr und Sommer wachsen die Pflanzen stärker und schneller, als in den andern Jahreszeiten, wo die Wärme abnimmt. Wendet man zu grofse Hitze an: so zeigen sich die entgegengesetzten Wirkungen; sie schwächt. Daher ermüden die Thiere bald in grofser Hitze, die Erfrorenen sterben in derselben; und grofse Hitze erschöpft die Muskelreizbarkeit gänzlich, wie dieses des Hrn. Hofr. Girtanner's Versuche *) mit Katzen und Hunden, die er in offenen Gefäfsen der Wärme des siedenden Wassers aussetzte, zeigen. Die Muskelreizbarkeit der Pflanzen wird ebenfalls durch die grofse Sonnenhitze geschwächt; denn das *Hedysarum gyrans* äufserte sie nicht mehr nach Broussonet's Erfahrungen in der Mittagshitze.

Die Kälte, im gehörigen Grade angewandt, stärkt auch; übermäfsig schwächt sie. Die kalten Getränke stärken den Magen, die warmen schwächen ihn. Ein kalter heller Wintertag erfrischt uns, und man fühlt eine Leichtigkeit und Behaglichkeit bey der Bewegung der ganzen thierischen Maschine. Zu kalte Getränke und die sogenannten gefrorenen Speisen sind in ihren schädlichen Wirkungen auf einzelne Theile des Muskelsystems bekannt. Uebermäfsige Kälte erschöpft die Muskelreizbarkeit sehr bald.

Das Licht dient gleichfalls als reizerregender Gegenstand und stärkt im allgemeinen. Es scheint

Z 2

*) Grews Journal. u. s. w. l. c.

vorzüglich zur Erhaltung der gehörigen Stimmung der Faſer zu dienen. Schließt man das Licht aus von den Muskelfibern, ſo iſt die Folge: zu groſſe Erhöhung der Muskelreizbarkeit. Leute in dunklen Gefängniſſen werden dick und blaſ. Die Pflanzen werden unter gleichen Umſtänden weiß und ſchwach.

Die Nahrung iſt ein chemiſch wirkender, zugleich aber ſtärkender Gegenſtand. Sie wirkt im Ganzen, der Verdauung nach, vermittelt der plaſtiſchen Kraft ſtärkend, und ſie iſt in ſo fern ein allgemeines Stärkungsmittel für die Muskelreizbarkeit. Sie dient aber nicht bloß als Stärkungsmittel im allgemeinen, ſondern auch als Erhaltungsmittel der Muskelreizbarkeit, und als ſpecifiſch-reizerregender Gegenſtand für die Muskelfaſern des Magens. Der Hunger entſteht nicht von vermindelter Reizbarkeit des Magens, ſondern von erhöhter. Wenn nämlich keine Speiſen im Magen mehr ſind, welche Eindrücke auf ſeine Muskelfaſern machen können; und nach der obigen Meinung (§. 4.) die Muskelreizbarkeit ſchwächen: ſo werden die Muskelfaſern für einander reizerregende Gegenſtände. Durch dieſen Reiz wird nun keine neue Materie einander mitgetheilt, ſondern es bleibt alles in der Faſer ſelbſt. Die Muskelreizbarkeit des Magens wird alſo in Thätigkeit geſetzt und dadurch erhöht, und hieraus entſteht das Gefühl des Hungers. Dieſen ſtillt man, wenn man anſtatt des vorigen relativ-innern reizerregenden Gegenſtandes einen äußern chemiſch-wirkenden anbringt (Speiſe und Getränke), welcher die durch den relativ-innern reizerregenden erhöhte

Muskelreizbarkeit wieder nach der obigen Muthmaßung schwächt.

Die Säfte des Körpers sind für die Muskelfasern der Gefäße, worin sie sich befinden, gleichfalls chemisch - reizerregende Gegenstände. Sie dienen zur Erhaltung der Stimmung der Muskelfaser. Denn verhindert man den Zufluß der Säfte zu einem Muskel: so verliert er auch seine Reizbarkeit. Das Wie dieses Phänomens läßt sich aber nicht speciell erklären, sondern nur im allgemeinen vorstellen.

VIII. Die relativ- und absolut-innern reizerregenden Gegenstände erhöhen theils die Muskelreizbarkeit, theils schwächen sie dieselbe.

Wenn die plastische Kraft in den Wirkungen der Verdauung, Assimilation, Erhaltung, Reproduction u. s. w. gehörig wirkt: so wird auch die Stimmung der Muskelfaser in einem ordentlichen Zustande seyn. Wirkt die Vegetationskraft zu stark, z. B. im Verdauungsgeschäfte, so daß man zu schnell und zu leicht verdaut: so leidet die Muskelreizbarkeit. Wirkt die Vegetationskraft zu schwach: so leidet die Muskelreizbarkeit ebenfalls. Hieraus läßt sich im ersten Fall erklären, warum Leute, die gleich nach Tische Caffee trinken und gut verdauen, dennoch nicht an Muskelreizbarkeit und an Muskelkraft zunehmen, sondern schwächlich und weichlich bleiben, und gewöhnlich noch immer mehr an Muskelreizbarkeit des Magens verlieren.

Die absolut-innern reizerregenden Gegenstände nehme ich mit den relativ-innern, nämlich den Nerveneinwirkungen, zusammen, weil jene nach der obigen Note (Litter. B. b.) sich durch diese für die Muskelreizbarkeit äußern können. Alle starke Nerveneinwirkungen erschöpfen die Muskelreizbarkeit. Daher fühlt man sich nach einem heftigen Zorn, nach einer starken Freude, nach lang anhaltendem Denken geschwächt und untüchtig zur Bewegung. Mäßige Anstrengung im Denken, und mäßige Leidenschaften können für die ganze Organisation, und vorzüglich für die Muskelreizbarkeit die besten Folgen haben; vorzüglich für die Erhöhung derselben. Man fühlt daher auch, daß bey einem geringen Grade des Zorns die Muskeln anschwellen, und die Reizbarkeit derselben erhöht wird. Es ist aus mehrern Beyspielen bekannt, daß bey manchen Personen die Arzneimittel nicht eher wirkten, bis sie durch irgend einen absolut- und relativ-innern reizerregenden Gegenstand ihr Muskelsystem in Bewegung gesetzt hatten.

(Die Fortsetzung folg im dritten Hefte.)





Archiv für die Physiologie.

Zweyten Bandes drittes Heft.

Fortsetzung

der im vorigen Hefte abgebrochenen Abhandlung: Prüfung der neuesten Bemühungen und Untersuchungen in der Bestimmung der organischen Kräfte, nach Grundsätzen der kritischen Philosophie, von Köllner.

§. II.

Gesetze der Nervenreizbarkeit.

Die Nervenreizbarkeit ist das Vermögen der Nerven, einen Eindruck eines von ihnen verschiedenen reizerregenden Gegenstandes aufzunehmen, und eine Veränderung durch Propagation desselben in sich hervorzubringen (§. 4.).

Zu bedauern ist nun bey dem Auffuchen und Aufstellen der Gesetze dieses organischen Vermögens, daß die Anatomie noch nicht so weit gekommen ist, daß sie genau die innere Structur der Nerven, wie die der Muskeln, auseinandersetzen könnte. Es verläßt uns daher ein solcher Eintheilungsgrund und

Beziehungspunkt der Gesetze, den wir bey der Muskelreizbarkeit anwenden konnten, nämlich die Rücksicht auf die verschiedene Structur der Nerven, um etwas gewisses daraus herleiten zu können. Man muß sich daher bloß auf Thatfachen einschränken, die schon ein Inbegriff der reizerregenden Gegenstände und der Structur der Nerven sind, um daraus die Gesetze der Wirkungsart der Nerven aufzufinden.

I. Die Nervenreizbarkeit pflanzt einen aufgenommenen Eindruck fort, und bringt dadurch eine Veränderung in sich hervor.

Dieses Gesetz ist das Erste und Wichtigste der Nervenfunctionen, denn es folgt schon aus der Definition der Nervenreizbarkeit. — Wir finden nun, wenn wir einen Nerven in Thätigkeit setzen, d. h. aus einer bloßen Fähigkeit in eine Fertigkeit verwandeln, daß der Eindruck nicht bloß da eine Veränderung hervorbringt, wo er unmittelbar gemacht wird, sondern, daß er auch an andern Orten wahrgenommen werden kann. Ich steche mich in den Finger und empfinde die Veränderung des Nervensystems; der Eindruck ist also fortgepflanzt worden.

Sehen wir nun auf die reizerregenden Gegenstände: so findet sich, daß das Verhältniß derselben und ihr Einwirken auf die Nerven verschieden ist, von dem zu den Muskelfasern. Die äußern und innern reizerregenden Gegenstände afficiren sie. Die äußern mit ihren Unterschieden afficiren sie eben so wie bey den Muskelfasern, desgleichen auch die relativ-in-

nern. Wenigstens müssen wir es uns so vorstellen, wenn wir es überhaupt (noch nicht speciell) nur denken wollen. Die absolut-innern reizerregenden Gegenstände aber afficiren sie nicht, wie bey den Muskelfasern, mittelbar, sondern unmittelbar. Da nun die Nerven nach allen bis jetzt darüber angestellten und bekannt gewordenen Untersuchungen das Medium und das Vehikel der Communication der Seele und deren Kräfte mit dem Körper und dessen Kräften sind; da die Nerven der Seele die Veränderungen des Körpers, und dem Körper die Veränderungen der Seele mittheilen: so werden die besondern Gesetze der Nervenreizbarkeit sich auf diese beiden Gesichtspunkte vorzüglich mit einschränken müssen. Man sieht zugleich deutlich genug ein, daß von den Nerven, als einem reizbaren Bestandtheil der thierischen Organisation, so wie von den Muskeln, die Gesetze der Reizbarkeit überhaupt gelten müssen, und auch wirklich gelten, wie dieses die obigen Beyspiele bestätigen (§. 9.). Da die äußern und relativ-innern reizerregenden Gegenstände sich beym Einwirken auf die Nerven eben so verhalten, und sich hier eben so nach den allgemeinen Gesetzen der Reizbarkeit richten, wie bey der Muskelreizbarkeit: so würde es unnütz seyn, jenes nochmals zu wiederholen. Ich begnüge mich hier mit der bloßen Betrachtung derselben nach dem angegebenen Gesichtspunkte, daß nämlich die äußern und innern reizerregenden Gegenstände Veränderungen in den Nerven hervorbringen; aber nicht gerade Oscillationen, Contractionen n. s. w.

Man ist fast allgemein darüber einverstanden, daß es in der thierischen Organisation einen Vereinigungspunkt der Nerven giebt, von wo aus sie gemeinschaftlich in ihren Anfängen entspringen, oder mit ihren Enden sich endigen; diesen Ort nennt man gewöhnlich das *Sensorium commune*. Diese Bezeichnung ist aber, wie es mir scheint, theils zu weit, theils zu enge, um das damit zu bezeichnende Object gehörig zu bestimmen. Denn, betrachtet man das *Sensorium commune* blos in Rücksicht auf die Nerven: so will man nichts anderes damit anzeigen, als einen Vereinigungspunkt aller Nervenenden, oder den ersten Ursprung der Nerven selbst. Hier ist ein bloßer anatomischer Zweck beabsichtigt und angedeutet, und da fragt man noch nicht: zu welchem Behuf sind die Nerven da? sondern man zergliedert sie, spürt ihrem Ursprunge nach, blos um zu wissen und angeben zu können, daß sie hier entspringen, und gemeinschaftlich an einem Orte ihre Enden vereinigen. Hier ist noch nicht die Rede von Empfindungen, noch weniger von einem Vereinigungsorte der Empfindungen (*Sensorium commune*). Man spürt blos den Nervenenden in der Zergliederung nach, und beschreibt sie, oder man sollte es wenigstens thun. Das Wort bezeichnet also in dieser Rücksicht mehr, als es seinem Zwecke nach sollte. Ganz anders verhält es sich mit dem Geschäfte des Physiologen und des Philosophen. Dieser fragt: wozu? zu welchem Endzweck sind die Nerven in der Organisation da? Findet er nun nach angestellten Versuchen und

Beobachtungen, daß sie bestimmt sind, Eindrücke von reizerregenden Gegenständen aufzunehmen und fortzupflanzen: so fragt er alsdann weiter: wo werden sie aufgenommen, und wohin werden sie fortgepflanzt? Hier ist nun klar, daß die Nerven von den absolut-innern reizerregenden Gegenständen in dem Vereinigungspunkte derselben afficirt werden; daß die äußern und relativ-innern reizerregenden Gegenstände sie nur außerhalb jenem afficiren können, und daß die Wirkungen davon willkührliche Muskelbewegungen und Empfindungen sind *). Findet man nun nach philosophischen Principien (§. 4.), daß die Eindrücke in den Nerven, und die daraus entstehende Veränderung durch Propagation derselben an und für sich noch keine Empfindungen sind: so begreift man leicht, daß auch in dieser Rücksicht die Benennung *Sensorium commune* unrichtig ist. Denn mit diesem Worte will man offenbar den gemeinschaftlichen Punkt der Empfindungen andeuten. Die Nerven aber samt den in ihnen vorgehenden Veränderungen (sie mögen nun veranlaßt und hervorgebracht werden, wo und wodurch sie wollen,) sind noch keine Empfindungen, sondern es muß noch das vorstellende Wesen hinzu kommen, welches sie in sein Bewußtseyn aufnimmt,

*) Ob nicht auch die relativ-innern reizerregenden Gegenstände die Nerven in dem Vereinigungsorte derselben afficiren können, kann, wie mir scheint, bis jetzt weder verneint, noch bejaht werden, weil keine Versuche und Beobachtungen darüber für und wieder die Sache angestellt worden sind. Wir müssen auch hier per *Inductionem* et *Analogium* schliessen, und da mitteln wir nichts festes und sicheres aus.

(wie? das kann nicht erklärt werden, und es ist auch nicht nöthig, weil es schon an sich widersprechend ist §. 4.) und sie mit Bewußtseyn begleitet, weil es Vorstellungen sind. Daher würde ich in anatomischer Rücksicht das sogenannte Sensorium commune, den Vereinigungspunkt der Nerven, und in physiologischer und psychologischer Rücksicht den Vereinigungsort der Nervenveränderungen (Eindrücke) nennen.

Nach dieser vorausgeschickten Betrachtung, glaube ich, wird der eigentliche Gesichtspunkt, nach welchem man die specifischen Gesetze der Nervenreizbarkeit auffuchen und bestimmen soll, mehr hervorgetrieben und deutlicher geworden seyn. Die allgemeinen Gesetze der Reizbarkeit liegen auch hier zum Grunde; die specifischen, wodurch sie sich in ihren Wirkungen von der Muskelreizbarkeit unterscheiden, lasse ich nun folgen.

II. Die Nervenreizbarkeit, wenn sie afficirt wird, bringt keine Veränderung durch Verkürzung, wie die Muskelreizbarkeit, hervor, sondern sie pflanzt den Eindruck bloß fort, welches man auch ihre Reaction zu nennen pflegt.

Dass sich die Nerven nicht verkürzen nach dem Eindrucke eines reizeregenden Gegenstandes, das ergibt sich aus den damit angestellten Versuchen als Thatfache, und dieses giebt nun einen negativen Unterscheidungscharakter von der Muskelreizbarkeit. Einen positiven, wie sie nämlich reagiren oder den Eindruck fortpflanzen, kann man nicht angeben, weil

man sonst wieder in den oben gerügten Fehler (§. 6.) der Hypothesenkrämerey verfallen würde.

III. Der Eindruck kann an zweyen entgegengesetzten Oertern geschehen, entweder in dem Vereinigungspunkte der Nerven durch einen absolut reizerregenden Gegenstand, oder durch einen äussern und relativ-innern reizerregenden Gegenstand an einem andern Orte, der von jenem verschieden ist.

Dieses Gesetz ist eines der wichtigsten und vorzüglichsten, indem mehrere andere bloße Folgen daraus sind.

IV. Geschieht der Eindruck durch einen absolut-innern reizerregenden Gegenstand (Vorstellung u. s. w.) in dem Vereinigungsorte der Nervenursprünge: so erfolgen durch diese Nervenveränderung, Bewegungen in der Organisation, die mit Empfindungen begleitet sind. Die Fortpflanzung des Eindrucks geht von dem Vereinigungsorte der Nerven nach dem Theile (Muskel,) in welchen sich der Nerve senkt, und verursacht willkührliche Bewegung.

V. Geschieht ein Eindruck aufser dem Vereinigungsort der Nerven auf dieselben: so wird die Veränderung in den Nerven in den Vereinigungsort der Eindrücke fortgepflanzt; hier wird die Veränderung (um es sinnlich zu machen, ob richtig?

kann nicht entschieden werden,) reizerregender Gegenstand für das vorstellende Subject, und die Wirkung ist Empfindung (Vorstellung) eines von unferm absoluten Selbst verschiedenen äußern Objects.

VI. Die Nervenreizbarkeit ist in beiden Endpunkten (in dem Vereinigungs-orte der Nerven, und dem äußern Ende; oder in der central- und peripherischen Endigung) zugegen; sie muß aber auch in beiden Endpunkten verschieden seyn, weil die reizerregenden Gegenstände ganz verschieden sind.

Ob die Nervenreizbarkeit in den beiden Endpunkten specifisch verschieden, der Art nach (welches nicht gut anzunehmen ist), oder dem Grade nach sey, kann nicht aus Thatfachen und Versuchen entschieden werden.

VII. Die durch absolut reizerregende Gegenstände gereizten Nerven sind für die willkührlichen Muskeln relativ-innere reizerregende Gegenstände.

In dieser Rücksicht haben sie einige, z. B. Hufeland *) thätige Nervenkraft genannt. Allein diese Thätigkeit kommt auch den Muskeln in Beziehung auf die Nerven und die plastische Kraft zu.

VIII. Die durch äußere oder relativ-innere reizerregende Gegenstände gereizten Nerven sind für das vorstellende Sub-

*) l. c. S. 39.

ject die einzigen, dasselbe in Thätigkeit setzenden (veranlassenden) Objecte.

Aus dem Bisherigen ergibt sich nun das allgemeine Gesetz:

IX. Bestimmte Nervenveränderungen stehen mit bestimmten Vorstellungen in wechselseitiger Verbindung, so dass bestimmte Nervenveränderungen bestimmte Vorstellungen, und bestimmte Vorstellungen bestimmte Nervenveränderungen samt ihren Folgen veranlassen.

X. Die Nervenreizbarkeit ist nach der verschiedenen Structur der Nerven specifisch verschieden.

Ganz anders ist die Structur des Gehörnervens, als die des Sehe- und Geruchsnerven, u. s. w.

XI. Die specifisch - verschiedene Nervenreizbarkeit erfordert daher auch einen specifisch - verschiedenen reizerregenden Gegenstand.

Von einer ganz andern Beschaffenheit ist das, was den Sehnerven afficirt, als das, was den Geruchsnerven afficirt, u. s. w.

Anmerkung. Ich setze den specifischen Unterschied der Nervenreizbarkeit in die verschiedene Structur der Nerven. Es ist Thatfache, dass die Nerven eine verschiedene Structur haben. Worin aber die verschiedene Structur derselben ihren Grund habe, ob in der verschiedenen Zusammensetzung der nächsten Bestandtheile, oder in der Mischung der entfernten, oder ob die verschiedene Structur

in dem verschiedenen Verhältniß der Mischung der entferntesten und einfachsten Bestandtheile gegründet sey, kann vor der Hand nicht entschieden werden, und ich kann keiner von diesen Bemühungen aus den (§. 7.) angegebenen Gründen, meinen völlig ungezweifelten Beyfall geben.

XII. Die Nervenreizbarkeit verliert ihre Wirksamkeit und ihren Zusammenhang mit den Vorstellungen (Num. 9.), wenn die Nerven vom Hauptursprünge der Nerven, d. i. dem Gehirn, getrennt werden.

Anmerk. Es ist aus den Versuchen mit dem Unterbinden und Durchschneiden der Nerven genug bekannt, daß alsdann die Eindrücke nicht in den Sammelplatz der Eindrücke fortgepflanzt werden können, und daß auch keine Empfindungen erfolgen. Es ist aber auch aus andern Erfahrungen bekannt, daß oft beträchtliche Portionen des Gehirns verloren gehen können, und die Wirksamkeit der Nervenreizbarkeit doch bleibt, zum Beweis, daß alsdann die Ursprünge der Nerven noch nicht verletzt seyn können.

XIII. Die Nervenreizbarkeit kann nie ihre Wirkungen ohne die Einwirkung eines reizerregenden Gegenstandes zeigen.

Dies Gesetz ist ein Resultat aus allen bisherigen Gesetzen. Die Nervenreizbarkeit, als solche, ist und bleibt eine bloße Fähigkeit; durch einen bekommenen Eindruck aber wird sie eine Fertigkeit, das ist, sie ist

nunmehr wirklich thätig in der Reaction und der daraus entstehenden Propagation.

Anmerk. Bisher habe ich die beiden Functionen der Nerven, nämlich die Propagation eines Eindrucks von einem äußern oder relativ - innern reizerregenden Gegenstande (wodurch äußere Empfindungen entstehen,) hin in den Vereinigungs-ort der Eindrücke, und die Propagation der Eindrücke von einem absolut reizerregenden Gegenstande, als abhängig und von einer und derselben den Nerven beywohnenden Kraft herrührend angesehen. Es darf aber nicht unberührt bleiben, daß neuerdings in dem Reil'schen Archiv für die Physiologie, Band I. Stück 2. von einem ungenannten Verfasser eine Abhandlung bekannt geworden ist, worin diese beiden Wirkungsarten der Nerven nicht von einer und derselben Nervenkraft, sondern von zwey verschiedenen, den Nerven beywohnenden Kräften hergeleitet werden. Der Verfasser dieser Abhandlung glaubt durch mehrere Phänomene (welche ich hier übergehe, weil sie dort weitläufig angeführt sind,) anzunehmen berechtigt zu seyn: daß diejenige Function der Nervenreizbarkeit, wo die Eindrücke auf die peripherische Endigung geschehen, und hin in die Centralendigung oder den Sammelplatz der Eindrücke fortgepflanzt werden, blos vermittelt desjenigen Theils in den Nerven geschehe, welchen wir das Nervenmark zu nennen pflegen; daß im Gegentheil die Eindrücke von den absolut - innern reizerregenden Gegenständen, wodurch die willkühr-

lichen Bewegungen entstehen, blos durch die Bedeckung des Nervenmarks oder die sogenannten Nervenscheiden, Nervenhäute u. s. w. in die Muskeln fortgepflanzt würden. Diese letztere Kraft der Nervenscheiden nennt er mit Sömmering die Spannkraft, welcher auch das Vermögen der Muskelreizbarkeit zukommen soll.

Hr. Hofr. Brandis ist *) einer ähnlichen Vermuthung zugethan, ob sie gleich von der jetzt angeführten ebenfalls differirt. Er sagt nämlich:

„Ich begnüge mich also bis jetzt, als Hypothese anzunehmen, daß durch einen Reiz auf den Nerven in demselben auf ähnliche Art wie in der Muskelfaser eine Zusammenziehung der organischen Materie hervorgebracht wird; daß sie aber vermöge der Organisation dieser Materie in dem Nerven so modificirt wird, daß sie

1) wegen der Feinheit des Organs unsern Sinnen unbemerkt ist;

2) vermöge der Organisation bis ins Sensorium fortgepflanzt wird, wo sie die Bewegung hervorbringt, welche wir sinnlichen Eindruck nennen; daß

3) umgekehrt die Seele im Sensorio, wenigstens auf gewisse Nerven, als Reiz, wirken, und in ihnen die Lebenskraft dergestalt erwecken kann, daß diese eine ähnliche unmerkliche Zusammenziehung der Nervenfasern hervorbringt, die sich bis ans Ende dieser Fasern fortpflanzt, wo denn diese hervorgebrachte Zusammenziehung als ein

*) l. c. S. 36. ff.

Reiz auf die Muskelfiber wirkt, in dieser die Lebenskraft erregt, und so die Zusammenziehung der Muskelfiber des freywillig bewegten Muskels hervorbringt."

Vergleicht man diese beiden Theorien mit einander: so sieht man: der erstere ungenannte Verfasser; leitet die Functionen der Nervenreizbarkeit bey der Erregung der Empfindungen nur von einem Theile der Nerven, dem Nervenmarke, ab, und die willkührliche Muskelbewegung von einer den Nerven beywohnenden Muskelreizbarkeit in den Nervenscheiden. Hieraus würde folgen, daß die absolut - innern reizerregenden Gegenstände nicht unmittelbar die Nervenreizbarkeit afficiren könnten, sondern bloß die Muskelreizbarkeit, welches gegen die obigen Behauptungen ist (§. 10. und 11.). Der Verfasser bringt mehrere Beyspiele für seine Behauptungen bey, die zugleich auch die gegenseitigen entkräften sollen. Sie erläutern seine Theorie, aber die entgegengesetzten Behauptungen sind noch nicht widerlegt; denn man könnte auch manche Erläuterung nach seiner Theorie umkehren. Außerdem ist noch wohl zu bedenken: daß man bis jetzt noch keine Verkürzung in den Nerven wahrgenommen hat, daß man ihr also auch nicht wohl Muskelreizbarkeit beylegen kann. Denn es ist keine Thatfache da, worauf man sich stützen könne. Vielleicht mit Hrn. Hofr. Brandis anzunehmen, daß diese Zusammenziehung (Num. 1.) so modificirt sey, daß sie wegen der Feinheit des Organs unsern Sinnen

unbemerkt sey, geht deswegen nicht an, weil man alsdann wieder in das leere Feld der Hypothesen geräth. Wir dürfen, dieses ist Canon in der Naturforschung, nichts annehmen, als was wir mit unsern Sinnen bemerken können, oder wovon wir doch gleiche, in die Sinne fallende Wirkungsarten oder Gesetze antreffen, wornach die Wirkungen erfolgen. Beides findet hier nicht Statt, folglich ist es eine bloße Hypothese.

Die Theorie des ungenannten Verfassers hat noch einen besonders wichtigen Umstand gegen sich. Die Nervenscheiden sollen, wenn ein Eindruck von aussen auf die Nerven gemacht wird, welcher bloß Empfindung veranlaßt, nicht mitwirken, sondern hier soll bloß das Nervenmark mit der ihm beywohnenden Kraft (um deren Natur und Beschaffenheit er sich weiter mit Recht nicht bekümmert) wirken. Allein es entsteht doch bey jedem Unbefangenen die Frage: afficiren die äussern und die relativ-innern reizerregenden Gegenstände unmittelbar das Nervenmark? oder erst die Nervenscheiden, und vermittelt dieser jenes? Ist das letztere, (welches man annehmen muß, sonst müßte das Nervenmark bloß (nude) liegen und nicht in Scheiden, Häuten u. s. w. eingeschlossen seyn,) warum soll nun die angebliche Muskelreizbarkeit in den Nervenscheiden hier unthätig bleiben? Ist sie aber mit wirksam: so fällt alles wieder dahin zurück, wo wir vor der Unterscheidung dieser specifisch verschiedenen Kräfte in den Nerven auch waren, und man muß ent-

weder die Nervenreizbarkeit als verschieden von der Muskelreizbarkeit gänzlich aufgeben und für einerley mit derselben halten, (wie Hr. Hofr. Brandis sehr consequent in seiner Vermuthung thut,) oder man muß sie als eine eigene, den Nerven beywohnende, von der Muskelkraft gänzlich verschiedene ansehen. Für die Verschiedenheit dieser Kräfte sind schon oben Gründe angegeben worden.

Diese Erklärung soll aber übrigens für den mir unbekannten Verfasser und für seine Theorie kein Abspruchsurtheil, sondern blos eine Ermunterung seyn, seine Gedanken und Gründe dafür mehr zu entwickeln und zu schärfen. Ich bekenne: wären die mir wichtig scheinenden Gegengründe nicht dagewesen: so würde mir dieses die willkommenste und leichteste Theorie seyn, um manches sich widersprechende und einer reinen Reizbarkeit der Nerven entgegenstehende Phänomen glücklich zu erläutern. Bey einer Hypothese und einer Behauptung dieser Art, muß es immer heißen: *audiatur et altera pars*.

§. 12.

Bestimmung des eigentlichen Begriffs vom Leben und seinen Modificationen.

Aus dem Bisherigen ergibt sich nun wol deutlich genug, daß die organischen Kräfte zwar Kräfte sind, daß sie aber ihrer Natur und Beschaffenheit nach nur als bloße Fähigkeiten angenommen und gedacht werden können. Sie sind also noch nach den Bestimmungen des Begriffs von Kraft, (§. 1.) wenn man sie

rein für sich betrachtet, passive Kräfte; sie werden aber active, sobald ihnen etwas durch den Eindruck mitgetheilt wird, wodurch sie aus einer bloßen Fähigkeit übergehen in eine Fertigkeit. Nehmen wir nun das bisher über die organischen Kräfte (gemeinlich Lebenskräfte genannt,) Gesagte zusammen: so sieht man, daß sie zwar eine Bedingung des Lebens sind; daß sie aber an und für sich noch kein Leben hervorbringen und erzeugen können. Man nehme einen Muskel eines schon eine Zeitlang todtten Thieres, und reize ihn so, daß er sich zusammenzieht. Man sagt dann gewöhnlich: der Muskel lebt noch. Aber ich frage: lebt denn der Muskel noch an und für sich? bedarf er nicht eines Eindrucks eines von ihm verschiedenen reizerregenden Gegenstandes, um sein vermeintliches Leben äußern zu können? Oder man nehme einen von dem Körper getrennten Nerven, reize ihn wie man wolle: wird je eine Aeufserung des vermeinten Lebens des Nervens — Empfindung — Bewegung des Muskels erfolgen? Man nehme Blut aus irgend einem Thiere, wird dieses alsdann, wenn es der Verbindung mit den übrigen organischen Kräften beraubt ist, noch etwas von seiner vermeinten Lebenskraft zeigen? Wäre also in den organischen Kräften das Leben allein gegründet: so müßte es sich auch in den einzelnen abgetrennten Theilen und den darin befindlichen Kräften an und für sich zeigen. Vielleicht wird man sagen: trennen darf man die einzelnen Lebenskräfte nicht, sondern sie müssen in Verbindung untereinander in dem organisirten Körper bleiben, Ganz gut; so nehme man

man ein todtcs, übrigens in Rückſicht der Organifation noch unverlehrtes Thier, wo ſich die Muskeln, folglich auch die Muskelreizbarkeit, die Nerven und Nervenreizbarkeit, alle Feuchtigkeiten, Säfte u. ſ. w. wirklich befinden; lebt es noch? die organiſchen oder Lebenskräfte ſind ja noch da, und es lebt nicht mehr. Es können noch Bewegungen hervorgebracht werden, z. B. convulſiviſche Zuſammenziehungen in dem ganzen Körper, aber erfolgen dieſe Bewegungen von ſelbſt ohne Zuthuung eines reizerregenden Gegenſtandes?

Es läßt ſich alſo für jetzt der Schluß ziehen, daß die organiſchen Kräfte vorhanden ſeyn und doch kein Leben ſich zeigen könne; daß die Aeufßerungen der organiſchen Kräfte blos nach dem geſchehenen Eindruck irgend eines reizerregenden Gegenſtandes erfolgen; daß dieſe Aeufßerungen, die aber etwas zuſammengeſetztes ſind aus den organiſchen Kräften und dem Eindruck des reizerregenden Gegenſtandes, erſt im eigentlichſten Sinne Lebenskräfte genannt zu werden verdienen.

Dieſe Lebenskräfte in dem angegebenen Sinne, als Product der organiſchen Fähigkeiten und des Eindruckes auf dieſelben von einem reizerregenden Gegenſtande, bringen nun, wenn ſie ſich äußern, die Lebensbewegungen, die Lebensäußerungen hervor.

Wir haben nun jetzt einen Begriff von Lebenskraft aufgeſtellt, der von den bisher gewöhnlichen gänzlich abweicht. Gewöhnlich verſteht man von der Lebenskraft dasjenige, was ich organiſche Fähigkeiten genannt habe. Die Gründe zu dieſer Benennung liegen theils ſchon in dem vorhergehenden, theils will

ich sie nochmals kurz der Deutlichkeit wegen zusammenstellen. Die organischen Kräfte sind Kräfte, aber bloße Fähigkeiten. Sie sind, als solche Fähigkeiten, nicht belebt, können also auch, an und für sich rein betrachtet, keine Lebenskräfte seyn. Werden sie gereizt: so äußern sie sich, und zeigen sich als active Kräfte; als solche, sehen wir sie als Lebenskräfte an. Aber bey dem von mir aufgestellten Begriff von Lebenskraft, liegt selbst der Begriff von Leben zum Grunde. Was ist nun Leben? Oben (§. 3) erklärte ich es vorläufig und kurz, hier soll es nun weitläufiger geschehen.

Das Leben ist das Resultat der Verbindung der Eindrücke der reizerregenden Gegenstände und der organischen Fähigkeiten. So bald nun die organischen Fähigkeiten umgeändert werden in Fertigkeiten: so ist Leben vorhanden. — Um aber nun den realen Zusammenhang der Definition von Leben und Lebenskraft in dem uns eigenthümlichen Sinne deutlicher zu machen, will ich noch folgendes anmerken. Das Leben ist das Resultat der Verbindung der organischen Fähigkeiten und der Eindrücke der reizerregenden Gegenstände. Denkt man sich diese Verbindung nun thätig, wie sie ihrer Natur nach im wirklichen Zustande ist: so erfolgen ja Bewegungen, Aeußerungen des Lebens. Z. B. ein gereizter Muskel bringt nun Bewegungen hervor; dieses ist eine Wirkung, Aeußerung des Lebens des Muskels. Ein gereizter Nerve hat zur Folge Empfindung, oder Bewegung eines willkührlichen Muskels, (§. 10. und 11.). Dieses ist eine Folge, eine Lebensäußerung des

Nervens. Die Wirkungen der plastischen Kraft, sind sie nicht auch mit zusammengesetzten Wirkungen der Muskel- und Nervenreizbarkeit? Sie sind also auch Aeußerungen des Lebens in dem von mir angegebenen Sinne, (denn die Muskel- und Nervenreizbarkeit dienen der plastischen Kraft theils als reizerregende Gegenstände, theils als Theilnehmer der Wirkungen dieser Kraft).

Fassen wir nun aber diese Wirkungen des Lebens (welches etwas zusammengesetztes ist) näher ins Auge: so findet sich, daß diese Wirkungen Bewegungen aus einem innern Princip sind. Denn alle Aeußerungen der organischen Kräfte sind Aeußerungen, Wirkungen der belebten organischen Kräfte. Das Belebteyn dieser Kräfte ist zusammengesetzt aus der organischen Fähigkeit und dem Eindruck u. s. w. Allein die Wirkung, die wir uns bey der plastischen Kraft, Muskelreizbarkeit und Nervenreizbarkeit, unter dem allgemeinen Charakter der Bewegung denken müssen, ist doch ein Resultat eines nunmehr innern Principis. Die Kraft des Lebens ist also Bewegung aus einem innern Princip.

Der Begriff von Lebenskraft, als der Inbegriff der organischen Fähigkeiten (Kräfte) ist also, wie mir scheint, falsch. Denn diese bewegen sich nicht aus einem innern Princip, sondern bedürfen jedesmal eines äußern Principis, um überhaupt nur bewegt zu werden. Sie können auch nicht Lebenskräfte heißen, weil sie als ein solcher Inbegriff der bloßen organischen Fähigkeiten nicht leben; sondern bloß da sind, um durch die Eindrücke der reizerregenden

Gegenstände belebt zu werden. Ich kann daher dem übrigen von mir sehr geschätzten und geehrten Schriftsteller, Hr. Hofr. Hufeland nicht beystimmen; wenn er sagt *): „Es ist also sehr Unrecht, Lebenskraft mit Lebensbewegung zu verwechseln. Lebenskraft bezeichnet bloß die Fähigkeit, Reize nach eigenen Gesetzen zu percipiren und darauf zu reagiren, (wir wollen sie Reizfähigkeit nennen) die Wirkung oder Lebensäußerung selbst ist erst das Product dieser Fähigkeit mit einem Reize, der sie excitirt. Folglich ist Leben ohne Bewegung denkbar.“

Ich bin darin völlig mit Hrn. Hofr. Hufeland einverstanden, daß Lebensäußerung das Product der Fähigkeit (der organischen Fähigkeiten, denn nicht bloß die Reizbarkeit gehört hieher, sondern auch die plastische Kraft), mit einem Reize sey. Aber eben deswegen, weil diese Fähigkeiten, ohne Reiz gedacht, noch keine Lebensäußerung hervorbringen können: so können sie auch keine Lebenskräfte seyn. Denn, wären sie Lebenskräfte: so müßten sie auch Bewegungen, Aeußerungen des Lebens bloß an und für sich hervorbringen können; dieses ist aber nicht der Fall. Herr Hofr. Hufeland hatte sich den Begriff von Leben überhaupt noch nicht verdeutlicht; deswegen fiel er in den leicht verzeihlichen Irrthum, wie alle seine Vorgänger, daß er Lebenskräfte da annahm, wo noch kein Leben war, daß er bloße Fähigkeiten mit einem Worte bezeichnete, welches offenbar schon Fertigkeit als zu bezeichnenden Gegenstand voraussetzt. Die Folge, die er nun aus seinem Satze zieht, ist offenbar nach

*) l. c. p. 50.

dem bisher darüber Gefagten falsch, daß nämlich Leben ohne Bewegung denkbar sey. Nach seinen Voraussetzungen, daß die organischen Fähigkeiten Lebenskräfte wären, ist sie richtig; denn ich kann die Fähigkeiten, als bloße Fähigkeiten, (wenn man's nämlich bloß auf die Reizbarkeit ausdehnt,) ohne Bewegung denken. So bald aber jene Fähigkeiten keine Lebenskräfte seyn können, sondern Leben bey Lebenskräften vorausgesetzt werden muß, und Leben, nach unserm Begriffe davon, eine active Kraft ist, die aus einer activen und passiven zusammengesetzt ist, keine active Kraft aber ohne Bewegung in ihren Wirkungen denkbar ist: so ist auch kein Leben ohne Bewegung denkbar.

Die beste Probe für unsern Begriff von Leben wird die seyn, wenn wir ihn an diejenigen Gegenstände halten, welche wir als belebte Gegenstände ansehen, und versuchen, ob seine Merkmale auf alle diese Gegenstände passen, oder ob er mehr oder weniger unter sich begreift, als er seiner Natur nach sollte. Sollte er diesen Forderungen Genüge thun: so wird es zugleich auch leicht seyn, die specifischen Merkmale aufzufinden, wodurch der Unterschied unter den verschiedenen Arten des Lebens bestimmt wird.

Leben legen wir nach allen bis jetzt darüber bekanntgewordenen Untersuchungen bloß denjenigen Gegenständen bey, welche organisirt sind. Also wird unser Begriff von Leben im Allgemeinen auch nur das organische Reich der Natur zu umfassen nöthig haben. Dieses organische Reich begreift das Thier- und Pflanzenreich unter sich. Also an diesen beiden Reichen

müssen wir seine Aechtheit erproben. Das Leben im Allgemeinen war nun das Resultat der Verbindung der Eindrücke reizerregender Gegenstände und der organischen Fähigkeiten.

In dem vegetabilischen Reiche treffen wir nach den damit angestellten Versuchen auch die organischen Fähigkeiten an, nämlich plastische Kraft, mit ihren Unterabtheilungen, und Muskelkraft. Ich verweise, um nicht schon von andern Männern gelagte und bekannte Sachen nochmals zu wiederholen, auf die Versuche eines v. Marum, Ingenhousfs, v. Humboldt. — Die Nervenreizbarkeit hat man, mancher angestellten Versuche darüber ohngeachtet, nicht entdeckt, und wird sie auch in dem Pflanzenreiche nicht finden können, welches schon vorläufig a priori einzusehen seyn möchte. Hier haben wir organische Fähigkeiten, welche nur durch die ihnen entsprechenden reizerregenden Gegenstände afficirt zu werden brauchen, um das vegetabilische Leben hervorzubringen. Da die Nervenreizbarkeit in den Vegetabilien nicht entdeckt ist, und keine Wirkungen davon vorhanden sind, folglich auch nicht angenommen werden kann: so wird es leicht seyn im Allgemeinen zu bestimmen, welche reizerregende Gegenstände auf diese vegetabilisch-organische Fähigkeiten Einfluss haben, sie afficiren, und dadurch das vegetabilische Leben bewirken können. Sehen wir unter unserer Eintheilung der reizerregenden Gegenstände, und deren Verhältniß zu der Muskelreizbarkeit nach: so finden wir *Mutatis mutandis*, daß die äußern reizerregenden Gegenstände, sowohl mechanisch als chemisch wirkende, sie afficiren, auf sie

influiren und Veränderungen hervorbringen können. Eben so sind wir auch nach dem Begriffe der Organisation anzunehmen genöthigt, daß die plastische Kraft die Muskelreizbarkeit, und die Muskelreizbarkeit die plastische Kraft afficiren muß, daß also auch die relativ - innern reizerregenden Gegenstände mit ihren Wirkungen auf die Vegetabilien Einfluß haben müssen. Da aber in den Vegetabilien keine Nerven angenommen werden können: so fehlt auch, wie sich von selbst versteht, der Einfluß der absolut - innern reizerregenden Gegenstände. Es fehlen also den Vegetabilien die Vorstellungen, die Empfindungen, und die willkürlichen Bewegungen. Das Pflanzenleben ist also:

Das Resultat der Verbindung der plastischen Kraft und der Muskelreizbarkeit, als organischer Fähigkeiten, mit den äußern und relativ - innern reizerregenden Gegenständen.

Hier sind die allgemeinen Charaktere vom Leben in der Definition, wodurch sie sich von der todten Natur, und zugleich die *Differentia specifica*, wodurch sie sich von der übrigen belebten Natur unterscheidet, vorhanden.

In der thierischen Organisation finden wir in Rücksicht der beiden Haupteigenschaften und Requisiten zum Leben, nicht nur die, welche wir in der Pflanzenorganisation antrafen, sondern auch einige, welche bloß der thierischen Organisation eigen sind, und daher auch ihrem Unterschied bestimmen.

Auf Seiten der Organisation finden wir in der thierischen Natur außer der plastischen Kraft und

der Muskelreizbarkeit, noch die Nervenreizbarkeit, welche im Pflanzenreich nicht anzutreffen ist.

Auf Seiten der reizerregenden Gegenstände finden wir, daß die Thiere ein Princip besitzen, wodurch sie Vorstellungen von den Dingen außer sich durch Eindrücke auf die ihnen eigenthümliche Nervenreizbarkeit bekommen, und durch Vorstellungen wieder als absolut - innere reizerregende Gegenstände auf und durch die Nervenreizbarkeit wirken können. Durch ein solches weiteres und reicheres Verhältniß der organischen Fähigkeiten und der reizerregenden Gegenstände bekommen sie diejenigen Eigenschaften, welche wir bey dem vegetabilischen Leben vermißten. Sie stehen in einer Gemeinschaft mit den Dingen außer sich, welche sich von der Verbindung, in welcher die Pflanzen mit den Dingen außer sich stehen, sehr wesentlich unterscheidet. Die Pflanzen stehen mit den Dingen außer sich bloß dadurch in einer Verbindung, daß dieselben sich afficiren, und die in ihnen sich befindende plastische Kraft und Muskelreizbarkeit erregen, und Verkürzungen bewirken können. Allein dieses ist eine bloße Verbindung, noch keine Gemeinschaft. Hiezu wird erfordert, daß der afficirte Gegenstand wieder auf den afficirenden so zurückwirke, daß sie wechselseitig ein- und zurückwirken, d. h. gegeneinander wirken. Nun ist nicht zu läugnen, daß z. B. das *Hedysarum gyrans* auf den afficirenden Gegenstand zurückwirkt, vermittelt der bloßen Muskelreizbarkeit; allein es ist auch eine bloße Reaction, d. h. die vorherbestimmten Accidenzen (Muskelreizbarkeit) wirken zurück, aber sie bestimmen nicht die Accidenzen der einwirkenden

Substanz, daß sie einzuwirken aufhören könnten. Es ist kein Conflictus da. Man vergleiche §. 2. — Die Thiere hingegen stehen mit den Dingen außer sich in einer realen Gemeinschaft, daß sie von denselben bestimmt werden können, und zwar so, daß sie Vorstellungen bekommen. Daß sie aber auch eben durch die Vorstellungen, die bey ihnen mit Bewußtseyn begleitet sind, die Dinge außer sich wirklich real wieder zurückbestimmen und entfernen können. Dieser Vorzug vor den Pflanzen kommt ihnen durch die Nervenreizbarkeit zu, die sie durch Vorstellungen bestimmen, und durch die bestimmte Nervenreizbarkeit willkührliche Muskelbewegung hervorbringen, wodurch sie eben das Einwirken der äußern Dinge entfernen, und sich in eine reale Gemeinschaft (Conflictus) mit denselben setzen können.

Die Thiere haben also, außer den Eigenschaften des vegetabilischen Lebens, noch die der Nervenreizbarkeit und der absolut - innern reizerregenden Gegenstände. Dadurch erhalten sie folgende Vorzüge vor den Pflanzen: 1) eine reale Gemeinschaft mit den Dingen außer sich, in dem angegebenen Sinne. 2) Eine Gemeinschaft mit den Dingen außer sich, die mit Bewußtseyn begleitet ist. 3) Das Vermögen, sich willkührlich bewegen zu können, da hingegen die Pflanzen bloß unwillkührlich bewegt werden. Es entsteht also nun die Frage: worin besteht das thierische Leben?

In der Verbindung der plastischen Kraft, der Muskel- und Nervenreizbarkeit, mit den äußern und innern, sowol relativ-

als absolut-innern reizerregenden Gegenständen.

Anmerkung. Bey diesen aufgestellten Begriffen von Leben wird bey manchem Naturforscher der Gedanke entstehen, ob sie richtig und ungezweifelt gewiss seyn möchten, ob sich diese allgemeinen Begriffe in concreto wirklich anwenden und realisiren ließen. Manche werden vielleicht sagen: Es giebt Thiere, die kein Gehirn, die keine Nerven, die folglich keine Vorstellungen haben und haben können, folglich kann ihnen auch das thierische Leben in dem aufgestellten Sinne nicht zukommen. Hierauf antworte ich folgendes: Unsere Naturforschung, vorzüglich die zergliedernde, ist in Rücksicht der ganzen Natur noch sehr in ihrer Kindheit, und es läßt sich daher keinesweges schliessen: da, wo man bis jetzt bey einem untersuchten Thiere noch keine Nerven, kein Gehirn hat antreffen können, da giebt es auch keine. Sodann darf man bey solchen zergliedernden Untersuchungen nicht darauf hinausgehen, Nerven, Gehirn u. s. w. entdecken zu wollen, wie bey vollkommenen Thieren, z. B. beym Menschen, bey vierfüßigen Thieren u. s. w. Dieses kann nicht seyn, und es läßt sich schon gleichsam a priori einsehen, daß dieses nicht seyn könne. Fände dieses Statt, daß nämlich die Aehnlichkeit der innern Beschaffenheit der Thiere vom Menschen bis zum kleinsten Insect und Wurm immer auffallender wäre: wie wäre es möglich, daß so viele mannigfaltige, oft gänzlich verschiedene Arten

derselben existiren könnten? Es ist also nothwendig, daß solche Modificationen der Nerven und des Gehirns, der Muskelreizbarkeit und der plastischen Kraft Statt finden müssen, daß es beynahe scheinen möchte, als wären sie nicht mehr da. So lange wir aber noch Wirkungen in einem Geschöpfe sehen, welche nicht Statt finden können, ohne Annahme der Nerven und des Gehirns: so sehen wir uns genöthigt, diesem Geschöpfe dieselben beyzulegen, wenn wir sie auch nicht entdecken und deutlich zeigen könnten. Wenn ich z. B. bey einem noch so kleinen Insect willkührliche Bewegung anträfe, würde ich es zum Pflanzenreich rechnen? und wodurch kommt ihm der Charakter der willkührlichen Bewegung zu? doch wol, nach der wahrscheinlichsten Analogie zu schliessen, bloß vermittelt der Nerven. Hat dieses Geschöpf Nerven: so wird man ihm auch schwerlich irgend eine Art von Vorstellung absprechen können; denn ohne diese finden keine willkührlichen Bewegungen nach dem Obigen Statt. Selbst dieses Vorstellungsvermögen, wenn ich mich hier des Ausdrucks bedienen darf, muß so beschaffen seyn, daß es zu den Bedürfnissen des Thieres, daß es zu seiner Organisation hinreichend ist.

Es wird manchem sehr lächerlich vorkommen, dem Insecte Vorstellungskraft beyzulegen. Für diese will ich nur folgendes im Allgemeinen noch bemerken: daß sich über die Vorstellungskraft eines andern Thieres, als der Mensch ist, eigentlich gar nichts sagen läßt. Denn ob die übrigen Thiere

vorstellen, ob sie so vorstellen wie wir, das können wir nun einmal nicht sagen. Sehen wir aber Wirkungen, die wir auch ähnlich an uns selbst beobachten: so sind wir genöthigt, sie auch auf ähnliche Ursachen zurück zu führen.

Da wir nun selbst oben in den Gesetzen der organischen Fähigkeiten, dieselben schon in einer und derselben Organisation, verschiedener Grade, sowohl der Erhöhung als der Verminderung fanden: so wird es doch wohl leicht zu begreifen seyn, daß nun diese organischen Fähigkeiten in verschiedenen Organisationen und Structures derselben noch mehr verschieden und modificirt seyn müssen. Es müssen daher auch verschiedene Aeufserungen derselben herauskommen, die in den allgemeinsten Charakteren übereinstimmen, aber in der Vollkommenheit, im Grade sehr verschieden seyn können. Aus diesem Gesichtspunkt betrachtet, sieht man ein, daß Ein Thier mehr pflanzenähnliche Bewegungsfähigkeit besitzen kann, als das andere; daß Ein Thier mehr willkürlich sich bewegen kann, als das andere; daß selbst der Unterschied der Thierarten und Gattungen sich hierauf, als auf feste und bestimmte Unterscheidungsmerkmale, muß zurückbringen lassen.

Nur ein einziges Beyspiel will ich in Rücksicht der letztern Aeufserung geben. Der Mensch lebt, das Pferd lebt, beide sind lebendige Thiere nach dem angegebenen Begriff, und doch findet ein merkwürdiger, auffallender und allgemein anerkannter Unterschied zwischen ihnen Statt.

Das Pferd besitzt, so gut wie der Mensch, die organischen Fähigkeiten; ob in demselben Grade, und in derselben Qualität, das ist eine andere Frage. Worin soll nun der specifische Unterschied zwischen dem Leben des Menschen und des Pferdes liegen? Der Mensch bewegt sich willkürlich, das Pferd auch; der Mensch hat Vorstellungen, das Pferd nach dessen Aeußerungen zu schliessen auch, (ob Vorstellungen, wie der Mensch, das ist eine specielle Frage, die uns hier, die wir im allgemeinen untersuchen, nicht interessiert). Beide sind aber schon in Rücksicht der Organisation verschieden, und wir können mit Wahrscheinlichkeit hier schliessen, dass die organischen Fähigkeiten auch darnach modificirt seyn werden. Bey dem Pferde bemerken wir wol einige Aeußerungen des Verstandes, als Erkenntniß- und Unterscheidungsvermögen betrachtet, desgleichen auch oft Aeußerungen der Erinnerung. Aber keine Aeußerungen der Urtheilskraft, des Vermögens zu schliessen u. s. w. treffen wir an. Der Unterschied zwischen dem Leben des Pferdes und dem Leben des Menschen würde also in einer wesentlichen Modification der absolut-innern reizerregenden Gegenstände, und der organischen Fähigkeiten, wahrscheinlich dem Grade, und nach der verschiedenen Structur zu schliessen, auch der Art nach) seyn. Je mehr sich die Organisation der unvernünftigen Thiere der Organisation des Menschen nähert, destomehr finden wir, dass dieselben in ihren Aeußerungen und Verrichtungen dem Men-

schen näher kommen, z. B. bey manchen Arten des Affengeschlechts. Es gelten hier wieder die Gründe, die ich bisher befolgt habe, um diese Modification des thierischen Lebens begreiflich zu machen. — Ich habe hier einige Gesichtspunkte aufgestellt, die der Naturforscher im allgemeinen auffassen, und bey seinen besondern Untersuchungen immer wohl vor Augen haben sollte.

Absolute organische Grundkraft. (Lebenskraft.)

Vegetation.	Reizbarkeit.
comparative organ. Grundkraft,	comparative organ. Grundkraft.

Muskelreizbarkeit.	Nervenreizbarkeit.
niedere comparative organ. Grundkräfte,	niedere comparative organ. Grundkräfte.

Reizerregender Gegenstand.

Aeusserer.	Innerer.
mechanischer, chemischer.	relativ-innerer, absolut-innerer.

Vegetabilisches Leben.

Animalisches Leben.

§. 13.

**Gesetze der absoluten organischen Grundkraft,
gemeiniglich Lebenskraft genannt.**

Was man sich eigentlich unter dem Worte Lebenskraft und absoluter organischer Grundkraft zu denken habe, und was sie eigentlich sey, habe ich oben (§. 8.

und 12.) gezeigt. Die Lebenskraft konnte nach §. 12. ohne Leben nicht gedacht werden; dieses vorausgesetzt, so mußte man sie als Lebensäußerung denken. In wie fern nun diese Lebensäußerungen nach gewissen Regeln und Gesetzen erfolgen, in so fern würden dieses die Gesetze der Lebenskraft seyn. Diese Idee ist bey der Betrachtung der Veränderungen der organischen Natur der oberste Ring in der Kette der Veränderungen der Organisation, und deswegen müssen ihre Gesetze nicht bloß auf einen Theil derselben, z. B. Muskel- und Nervenreizbarkeit, sondern auf alle niedere comparative Grundkräfte passen, und sie in sich enthalten. Sie müssen zugleich Gesetze seyn, welche die niedern comparativen Grundkräfte, in Beziehung auf einander betrachtet, in sich fassen; kurz, Gesetze, die sich auf das ganze System der organischen Kräfte beziehen und anwenden lassen *).

I. Je stärker die Lebenskraft intensiv wirkt, um so kürzer ist die Dauer dieser Wirkung.

Es ergibt sich von selbst, daß, wenn die organischen Kräfte eine große Intensität haben, und dieselbe in ihren Wirkungen zeigen, sie sich bald in denselben erschöpfen müssen. Je mehr man ein Organ anstrengt, desto eher ermüdet es, weil die darin zum Grunde liegende Kraft sich erschöpft. Eben so ist es mit allen organischen Kräften beschaffen. Wenn sie, zusammen genommen, zu thätig sind: so erschöpfen sie sich auch,

*) Eine vortreffliche Sammlung der Gesetze der Lebenskraft findet sich in C. C. E. Schmidts empirischer Psychologie, 2te Auflage 1796. §. 46., woher auch die meisten Gesetze hier entlehnt sind.

nehmen ab, und die Organisation geht zu Grunde. Die Hauptregel also, um lange zu leben, ist: nicht zu geschwinde zu leben, nicht zu viel Thätigkeit auf einmal anzuwenden, sondern das gehörige Maafs der Aufopferung der Kräfte zu beobachten.

II. Wird die Lebenskraft vorzüglich in einem Organe in Thätigkeit gesetzt: so wird die Wirksamkeit derselben in einem andern Organe vermindert.

Einer, der immer den Magen mit Speisen überladet, und zwar so, daß der Magen seine Functionen nicht gehörig verrichten, d. h. ausruhen kann, zieht alle Einwirkung der Lebenskraft dahin. Sein bereiteter und animalisirter Nahrungsfloß kann in andern Organen nicht gehörig verarbeitet werden, und der Mensch kann bey dem Genuß vieler Speisen und Getränke dennoch abzehren. — Wenn der Magen in Thätigkeit begriffen ist: so kann man andere Organe, z. B. die Denkkorgane, nicht gehörig gebrauchen, oder wenigstens geschieht es immer zum Schaden des Einen.

III. Je stärker die Lebenskraft auf irgend ein Organ, oder für eine Function wirkt, um so mehr leiden die übrigen Organe und ihre Functionen.

Wird ein Organ in seiner Wirkungsart zu sehr erhöht: so leiden die übrigen. Strengt man also z. B. das Nervensystem auf irgend eine Weise sehr an: so leiden die Verdauungsorgane, Muskeln u. s. w., und nach einiger Zeit (num. I.) die Nerven selbst. (§. 10. num. VIII.)

IV. Wirkt die Lebenskraft in einem Theile der Organisation vorzüglich stark: so theilt sich die Wirksamkeit derselben den verwandten Theilen, vornämlich denen desselben Systems, mit.

Ist ein Organ gereizt, so daß es in starke Bewegung kommt: so pflanzt es seinen Reiz (§. 9. Num. XII.) fort, d. h. es wirkt per Consensum als relativ-innerer reizerregender Gegenstand zunächst auf die andern Organe desselben Systems, und dann auf die eines andern Systems.

V. Je stärker nun die organischen Kräfte im Ganzen sind, um so eher und vollkommner bringen sie in den Organen ihre Verrichtungen zu Stande, und um so mehr vervollkommen sie dadurch die ganze Organisation.

Dieses Gesetz scheint in Widerspruch mit Num. I. zu stehen; allein dieses ist nicht. Dort wurde von der Intensität der starkwirkenden Lebenskraft oder der gesammten organischen Kräfte geredet; hier wird die Intensität betrachtet in einem gehörigen Verhältniß zum Ganzen und zu den einzelnen Theilen, z. B. daß die Reizbarkeit des Magens die gehörige Stimmung hat, daß die reizerregenden Gegenstände mit dem jener Stimmung angemessenen Grad von Kraft einwirken, daß also die Speisen gehörig verdaut und verarbeitet werden, daß die Nervenkraft im gehörigen Zustand ist u. s. w., kurz, daß die organischen Kräfte, zusammen genommen, stark genug wirken, um sich das Gleichgewicht zu halten.

VI. Der reizerregende Gegenstand muß der Art, Größe und Richtung nach, der Stärke der Lebenskraft und ihrer Organe proportionirt und angemessen seyn; sonst wirkt die Lebenskraft unvollkommen, und erschöpft sich.

Dieses Gesetz stützt sich auf §. 9. Num. IV. V. IX.

VII. Die Lebenskraft bringt also in jedem Stoffe und auf jeden verschiedenen reizerregenden Gegenstand eine der Art und dem Grade nach verschiedene Wirkung hervor.

Dieses Gesetz ist eine bloße Folge aus dem vorhergehenden. Denn wenn der Eindruck des reizerregenden Gegenstandes dem Grade, der Art u. s. w. der Lebenskraft angemessen ist: so muß die Wirkung nach diesem Gesetze erfolgen.

VIII. Je mehr Intension die Lebenskraft hat, und je stärker sie gereizt wird, desto mehr bedarf sie des bildsamen Stoffes.

Man sehe §. 9. Num. IV. IX. Denkt man sich nun die Reizbarkeit z. B. des Magens in Beziehung auf die plastische Kraft desselben: so wird dieses Gesetz seine vollkommene Gültigkeit haben. Oder man nehme eine örtliche Krankheit, wo ein continuirlicher widernatürlicher Reiz vorhanden ist. Während hier immer vieler bildsamer Stoff den andern Organen entzogen wird, müßte er anders woher ersetzt werden. Geschieht dieses nicht, da der Wechsel der Stoffe und der daraus bereiteten Kräfte beträchtlich ist: so nimmt der Kranke ab. Ist die Lebenskraft in der ganzen Organisation

schwach und wird sie wenig gereizt: so bedarf dieselbe auch wenig des bildsamen Stoffes, z. B. im Winterschlaf der Thiere, bey Krankheiten der ganzen Organisation, wo gewöhnlich die Patienten nicht so schnell abnehmen, als bey örtlichen, weil die Lebensäußerungen, oder die Lebenskraft im Ganzen bey jenen schwach sind.

IX. Jemehr Extension die Lebenskraft hat, d. h. je größer und ausgedehnter die Organe sind, worin sie wirkt, desto unvollkommener bringt sie ihre Wirkung hervor.

Dieses Gesetz folgt zum Theil aus dem vorhergehenden. Leute, die ihre Lebenskraft dadurch zu vermehrengedenken, daß sie eine große Menge von Nahrung zu sich nehmen, werden diesen Zweck nicht erreichen, so bald sich ihre ganze Organisation an Umfange vergrößert. Die Bildung des vielen aufgenommenen Stoffes kann immer ohne merkliche Hinderniß dabey von Statten gehen; aber es wird keine richtige Lebensthätigkeit dabey möglich seyn, sondern immer wird sich eine gewisse Trägheit zeigen. Dieses findet sich vorzüglich bey dicken und fetten Menschen.

X. Soll die Lebenskraft also gehörig regelmäsig wirken: so wird eine gewisse Intension und Extension derselben erfordert, die in einem proportionirten Verhältniß zu einander stehen.

Auch dieses Gesetz ist eine bloße Folge der beiden vorhergehenden.

XI. Die Masse und Bildungsfähigkeit des Stoffes muß der Lebenskraft und ihren

Organen proportionirt seyn, oder die Lebenskraft wirkt unvollkommen, und erschöpft sich.

Auch dieses Gesetz stützt sich auf §. 9. Num. IV. V. IX. Man sehe dort die Beyspiele, die auch hier in Beziehung auf die ganze Organisation gelten.

XII. Je stärker nun die Kraft, je vollkommener das Organ, je bildungsfähiger der Stoff, und je angemessener der Grad der Kraft des reizerregenden Gegenstandes ist, desto vollkommener geschieht die Assimilation und Animalisation des zu bearbeitenden Stoffes.

XIII. Schwache Kraft assimilirt und bildet einen homogenen Stoff, aber unvollkommen, und es unterbleibt daher die Trennung dessen, was dem Organismus schadet.

Sehr vortrefflich sagt daher mein Freund, Hr. Prof. Schmid*), „die Hauptwirkung der Lebenskraft ist Assimilation und Formation des Stoffes. Beide sind verschiedener Grade der Vollkommenheit fähig. Diese werden bestimmt 1) durch Stärke oder Schwäche der assimilirenden und bildenden Kraft. 2) Durch Tauglichkeit oder Untauglichkeit des Organs. 3) Durch die Bildungsfähigkeit des Stoffes, welche sowohl der Menge als Beschaffenheit nach ganz relativ ist. Homogen nennen wir diejenigen Stoffe, welche einen sehr geringen Grad von Kraft erfordern, um assimilirt zu

*) l. c. p. 266. und 267.

werden. Eine starke Kraft kann sich an ihnen nicht vollkommen zweckmässig äussern; eine schwache Kraft wird sie assimiliren, aber sehr unvollkommen; es werden solche Theile mit aufgenommen, die dem Zwecke des Organs nicht angemessen sind, und diese werden in der Folge auf Zerstörung des Organs hinwirken. Da die Trennung auf keinem eigenen Triebe beruht, sondern blös Folge der Verbindung ist: so erfolgt die Trennung des Schädlichen um so sicherer und vollständiger, je vollkommner die Assimilation vor sich geht. Hier ist also die unvollkommene Trennung eine Folge von der Schwäche der Kraft, welche selbst die untauglichen Kräfte mit aufnimmt. Schwäche der Kraft kann aber auch die Trennung ungebührlich vermehren, nach dem folgenden Gesetze.

XIV. Schwache Kraft und Unvollkommenheit des Organs verhindert öfters die Bildung, und begünstigt eben dadurch die Trennung eines minder bildungsfähigen Stoffes, zunächst zum Vortheil, im Ganzen aber zum Nachtheil des Organismus.

XV. Sind die Organe unausgebildet oder sonst untauglich, oder sind ungleichvertheilte, topische, reizerregende Gegenstände und daraus entstehende Reize, überhaupt ungleiche Bedürfnisse der verschiedenen Theile des Organismus vorhanden: so verursachen diese eine ungleichartige, unordentliche und zweckwidrige Wirkksamkeit der Lebenskraft.

Dieses Gesetz gilt z. B. bey Personen, die mit der Rachitis behaftet sind, und folgt aus Num. XII. als Gegensatz.

XVI. Wird die Lebenskraft durch einen schwachen Grad der Kraft des einwirkenden Gegenstandes zur Thätigkeit gebracht, oder leicht irgend wohin determinirt: so entstehen und vergehen die Unordnungen und Krankheiten des Organismus geschwind.

XVII. Wirkt die Lebenskraft aber heftig und stark auf den Eindruck eines reizerregenden Gegenstandes: so ist die daraus entstehende Unordnung und Krankheit gleichfalls heftig und stark, und die Zerstörung der ordentlichen Wirksamkeit der organischen Kräfte und des Lebens erfolgt um so schneller.

Dieses ist der Fall bey den sogenannten acuten Krankheiten. Menschen, die eine schwach wirkende Lebenskraft besitzen, sind daher gewöhnlich dafür gesichert; hingegen solche Menschen, die eine gewisse Energie und Stärke der Natur besitzen, sind derselben mehr unterworfen, und zwar größtentheils mit Gefahr ihres Lebens, wenn nicht schnelle Hülfe da ist.

XVIII. Wird die Lebenskraft durch proportionirte und abwechselnde reizerregende Gegenstände in Thätigkeit gesetzt, so daß abwechselnde, und dem Grade nach proportionirte Reize entstehen: so wird sie geübt und dadurch erhöht.

Dieses Gesetz setzt die Bedingungen von §. 9. Num. VII. voraus, und stützt sich auf dasselbe.

XIX. Verliert ein Organ die gehörige Stimmung der Empfänglichkeit: so kann auch die Lebenskraft nach einem geschehenen Eindruck eines reizerregenden Gegenstandes nicht gehörig in ihm wirken. Die in Thätigkeit gesetzte Lebenskraft nimmt sodann eine veränderte Richtung, und wirkt in einem mit demselben verbundenen Theile.

Dieses pflegt gewöhnlich der Fall zu seyn, wenn ein Organ geschwächt ist. Die Lebenskraft wird aber dennoch erregt, und sie kann nicht gehörig reagiren. Der Erfolg davon ist, daß sie sich in ihrer Richtung zu einem andern Theile wendet, wo sie alsdann stärker wirkt, dieses Organ aber dadurch auch krank macht, und eine Krankheit veranlaßt, die aus einer zu stark und heftig wirkenden Lebenskraft entsteht, da doch die erste Ursache Schwäche des erstern Organs war. Der Sitz der Krankheit liegt aber in der Schwäche des einen Organs; wird dieses gestärkt: so nimmt die Lebenskraft wieder die gehörige Richtung, und der Patient wird gesund. Schwächt man aber den zunächst leidenden Theil: so wird das Uebel ärger, und es können Krankheiten entstehen, die mit der ersten Ursache in gar keiner Verbindung mehr stehen. Der Arzt ist alsdann wegen der Ursache und des eigentlichen Sitzes der Krankheit oft in einer sehr großen Verlegenheit (§. 9. Num. III.)

XX. Schwäche des Organs oder der Lebenskraft entsteht von zu großer Intension (Num. I) von zu großer Extension (N. IX. von zu stark einwirkenden reizerregenden Gegenständen (Num. VI.) (§. 9. Num. IV. V. IX.) von zu vielem rohen Stoff, den sie nicht verarbeiten kann, oder von zu wenigem zu verarbeitenden Stoff.

XXI. Der Stoff, den die Lebenskraft verarbeiten soll, muß also eine gewisse Bildungsfähigkeit besitzen, wodurch es der Lebenskraft und ihren Organen angemessen ist; sonst erschöpft sie sich, und das Organ wird geschwächt.

Wird dieses Verhältniß des bildungsfähigen Stoffes zur Lebenskraft nicht gehörig beobachtet: so entstehen offenbar Unregelmäßigkeiten in der Organisation. Hat jemand einen schwächlichen Körper, und er genießt rohe und schwer zu verdauende Speisen: so leidet sein Körper noch mehr, und wird noch schwächer. Ist die Organisation von guter Beschaffenheit; und giebt man ihr zur Verarbeitung zu leicht verdauliche Dinge: so ist die Lebenskraft verhältnißmäßig zu stark; sie wirkt dann auf andere Theile. und erhöht deren Lebenskraft, zerstört ihre Functionen, und bringt eine gänzliche Unordnung hervor. Ist der Stoff nicht nahrhaft genug, oder giebt man zu wenig zu verarbeiten: so entgeht dem Körper der nothwendige Nahrungsunterhalt, die Lebenskraft und ihre Organe leiden im Ganzen.

XXII. Jeder specifisch reizerregende Gegenstand, welcher die Lebenskraft in Thätigkeit setzt, bringt eine Thätigkeit hervor, wodurch ein ähnlicher Stoff in der Organisation erzeugt wird.

Dieses Gesetz bekommt eine noch größere Deutlichkeit und Anwendbarkeit, wenn man die vortreffliche und scharfsinnige Vermuthung des Hrn. Prof. Reil's dabey anwendet: dafs nämlich eine wechselseitige Mittheilung einer feinen Materie zwischen dem reizerregenden Gegenstande und dem zu reizenden Organe Statt finde (§. 14.). Als Beyspiele darf man angeben, dafs reizerregende Gegenstände, welche Schärfe bey sich führen, dieselbe auch in der Organisation vermehren. Eben so auch beym Pockengift, u. m. a.

XXIII. Ist die Lebenskraft in der gehörigen Stärke vorhanden, sind ihre Organe gehörig empfänglich für die Eindrücke der reizerregenden Gegenstände, sind die Organe so beschaffen, dafs die darin befindlichen organischen Kräfte gehörig frey und ungehindert reagiren können, wirkt der reizerregende Gegenstand in Bezug auf die Reizbarkeit mit dem gehörigen Grad der Kraft (der der Stimmung der Lebenskraft angemessen ist), ist der für die Vegetationskraft dargebotene bildungsfähige Stoff in der gehörigen Proportion da, so dafs nun in der ganzen Or-

ganisation die Reize proportionirt vertheilt sind: so ist der Mensch gesund; im Gegentheil ist er krank.

Dieses Gesetz setzte alle bisherigen voraus, und es kann als das Resultat derselben angesehen werden. Eben so hängt auch von diesem Gesetze die Dauer des Lebens ab.

XXIV. Die Lebenskraft ist in ihrer Wirkungsart, in dem Grade ihrer Kraft und deren Aeufserungen sowohl im ganzen Körper als auch in einzelnen Theilen an ein gewisses Zeitverhältniß oder angewisse Perioden gebunden, wo sie denn ihre Wirkungen in einer gewissen Ordnung und Folge hervorbringt.

Ganz unübertrefflich und vollständig hat der Herr Prof. Reil dieses Gesetz im 1. B. 1. St. dieses Archivs S. 125. ff. auseinandergesetzt. Ich habe deswegen auch über dieses nichts zu sagen, weil es dort schon so schön geschehen ist, daß ich es bloß abschreiben müßte, wenn ich etwas hinzufügen wollte.

Eben so unterlasse ich, das erste, dritte und vierte Gesetz der Lebenskraft in jener Abhandlung hier anzuführen, weil die Leser dieses Stücks des Archivs auch jenes besitzen werden. Nur dieses will ich im Vorbeygehen berühren, daß das fünfte Gesetz der Lebenskraft, das Herr Prof. Reil S. 153. aufgestellt hat, eigentlich, wie es dort ausgedrückt ist, eher ein Gesetz der Reizbarkeit, als der Lebenskraft seyn möchte.

Allgemeine Anmerkung.

Ich glaube, daß es nicht unnütz seyn wird, wenn ich mich über diese ganze Abhandlung etwas genauer erkläre. Vielleicht wird dadurch mancher vorkommende und anstößige Satz in einem bessern Lichte erscheinen, und mit einem günstigern Auge betrachtet werden.

Die Nachschrift von Hrn. Carl Wilhelm Nofe in D. J. U. S. Schäffers Schrift über Sensibilität, als Lebensprincip in der organischen Natur; die Aeufserungen des Hr. Hofr. Metzger in seiner oben angeführten Schrift in Bezug auf die Aeufserung des Hrn. Nofe; dessen Aufsatz in der Schäfferschen Vertheidigung, und die oben citirte Schrift des Hrn. D. Varnhagen veranlaßten mich, über diesen Gegenstand nach philosophisch kritischen Principien etwas genauer nachzudenken. Man wünscht etwas besseres, man fühlt das Bedürfnis einer Stütze der Physiologie, und einer glaubt ihr hier einen Pfeiler, als Haller, anpassen zu können, der andere dort. Das Beste ist wol dieses, daß man die bisher gangbaren Begriffe säubert und sichtet, und zwar nach festen und dabey als ausgemacht angenommen Principien. Hr. Nofe hat völlig Recht, wenn er sagt, daß diese Principien aus der jetzigen Wissenschaft entlehnt werden müßten, die die Principien für alle übrigen enthielte, d. i. aus der Philosophie. Auch Herr Metzger wünschte eine Anwendung der kritischen Philosophie auf diese Gegenstände. Herr D. Varnhagen macht in seiner Schrift einen Versuch, den ich aber in Rücksicht der Principien nicht billigen kann, (cf. oben).

Da die Physiologie des menschlichen Körpers sich mit der Betrachtung der Kräfte desselben, deren Gesetzen, wornach sie wirken, und den Functionen ihrer Organe, wodurch sie wirken, beschäftigen soll: so war es doch wol sehr natürlich, daß man sich mit der Bestimmung der Begriffe von den Kräften befassen mußte. Einen kurzen Abriss davon gab ich §. 2. Nun wurde eine bloße Subsumtion und Beobachtung der organischen Kräfte erfordert, um zu erfahren, wohin sie gehörten. Die daraus entlehnten Principien, Begriffe und Anwendungen mußten aber auch den höchsten Grundgesetzen, der Natur der Begriffe gemäß behandelt werden. Dieses that ich in den folgenden §§. Aehnliche Aeüßerungen zeigt schon Herr Nöse in Schäffers Vertheidigungsschrift S. 58—61.

Daß der 7. und 8. §. manchem nicht ganz deutlich und einleuchtend gesagt seyn wird, habe ich auch dort schon angemerkt, und deswegen auf Kant selbst verwiesen. Es müssen mehrere Untersuchungen vorhergehen, ehe man die dort zum Grunde gelegten Principien verstehen und richtig finden kann. Diese ersten Ursprünge und Elemente der philosophischen Untersuchung für diesen Gegenstand zu liefern, war meine Absicht nicht. Dieses würde geschehen seyn und geschehen müssen, wenn ich eine völlig systematische Physiologie nach jenen Principien hätte liefern wollen. Ich wollte durch diese Abhandlung bloß auf einen Punkt aufmerksam machen, wodurch, wenn man ihn verfolgt, das lockere und unhaltbare Gebäude der Physiologie mehr Zusammenhang und Festigkeit bekommen könnte. Es ist doch in der That nicht zu läug-

nen, daß die Physiologie bey allen mannigfaltigen vorhandenen Materialien und Vorarbeiten des Chemikers, des Physikers, des Psychologen und Philosophen noch sehr weit zurück ist. Worin mag der Grund liegen? Etwan an dem Willen oder an den Kräften der Pfleger dieser Wissenschaft? dieses zu behaupten würde Beleidigung für die jetzt lebenden Männer seyn, bey denen doch das Bestreben, die Wissenschaft weiter zu bringen, sichtbar ist. An ihren Kräften kann es auch nicht liegen; denn sie bereichern die Wissenschaft immer mit neuen Entdeckungen; und doch bleibt die Physiologie immer als Wissenschaft im Ganzen betrachtet zurück. Sie ist noch immer ein Chaos von widerstreitenden Behauptungen, welches man oft nicht gestehen will, sondern absichtlich dem Auge des Forschers entrückt. Der Grund davon liegt wol ohnstreitig darin, daß man keine allgemeine Beziehungs- und Gesichtspunkte hat, unter welche man die vielen guten und brauchbaren Materialien hinstellen, ordnen, und in ein systematisches Ganzes bringen kann. Diese höchsten Gesichtspunkte und die dabey zum Grunde liegenden Principien muß die Physiologie so gut, wie jede andere Naturwissenschaft, z. B. Physik, aus den Untersuchungen der Philosophen entlehnen, welche alsdann die Prolegomena zu derselben ausmachen würden.

Sollte die hier angegebene Idee und der aufgestellte Gesichtspunkt Beyfall finden: so werde ich bey einer andern Gelegenheit *) die ersten Principien syste-

*) Wo auch zugleich die noch fehlenden Begriffe, z. B. von Gesundheit, Krankheit, Tod u. s. w. mit ihren Modificationen angegeben und bestimmt werden sollen.

matifch dafür entwickeln , und auf diese Weise die Physiologie wirklich wissenschaftlich behandeln , indem man alsdann nach festen und sichern Grundfätzen verfahren kann. Jeder billige und mit Gründen unterstützte Beytrag wird mir willkommen seyn; er mag Lob oder Tadel enthalten, nur sey er gegründet. Aber auch jeder Machtspruch, und käme er vom Aesculap selbst, wird nichts vermögen, wenn er ungegründet ist.

Ich habe manchem angesehenen und geachteten Schriftsteller, unter welchen ich mit Einigen in einer genauern Verbindung stehe, hier widersprochen, und mußte es, wenn ich nach meiner Ueberzeugung Wahrheit suchen wollte. Ihrer Autorität und Achtung soll und wird dadurch nichts entzogen werden; denn ich setzte eine gleiche Wahrheitsliebe bey ihnen voraus. Die Achtung für Wahrheit bleibt bey allem Widerspruch, und eine Autorität ohne Achtung wird keiner wünschen und fodern.

Einige Bemerkungen über die Erzeugungsart des Känguruhs, nebst einer Beschreibung der Zeugungstheile desselben, von E. Home.

Bis jetzt haben die scharfsinnigsten Anatomen den Vorgang der Zeugung vierfüßiger Thiere noch nicht bis zum ersten Anfang derselben ergründen und ins Licht stellen können. Sie versichern, der Embryo komme aus dem Eyerstock, werde in der Gebärmutter abgesetzt, und erlange daselbst erst eine sichtbare Gestalt. Allein der Zustand desselben zu der Zeit, wo er den Eyerstock verläßt, die Veränderungen, die er in den Muttertrompeten erleidet, und seine Gestalt zur Zeit, wo er in der Gebärmutter aufgenommen wird, sind bis jetzt unbekannt.

Allein, ob wir gleich unsere Unwissenheit in Ansehung mancher Punkte, die den Anfang der Erzeugung betreffen, gestehen müssen: so ist es anderntheils doch auch wahr, daß der Fortgang des Embryos von seiner ersten sichtbaren Gestalt, bis zu seiner vollkommenen Bildung ziemlich genau ausgemittelt ist. Doch gehören die letzten Beobachtungen nicht sowohl zur Geschichte der Zeu-

^{*)} Philosoph. transactions of the royal Society of London, for the Year 1795. Part. II. p. i.

gung, als vielmehr zur Oekonomie des jungen Thieres.

Die Gattung *Opoffum* *), mit welcher der Känguruh in dem Bau seiner Zeugungstheile die meiste Aehnlichkeit hat, ist in der Oekonomie ihrer Jungen von den andern vierfüßigen Thieren verschieden. Sie nähert sich in Rücksicht dieser Eigenheit den Thieren einer andern Klasse. Die folgenden Beobachtungen werden daher um desto verständlicher seyn, wenn ich vorher im Allgemeinen die verschiedenen Arten anzeige, die die Natur zur Ernährung der Jungen anwendet, bis sie im Stande sind, durch den Mund Nahrung zu sich zu nehmen.

Bey den vierfüßigen Thieren verbindet sich das Ey, das den Embryo enthält, so bald es in die Gebärmutter kömmt, mit der innern Fläche derselben, und die Frucht erhält ihren Wachsthum und ihre Nahrung durch eine Verbindung mit diesem Eingeweide, vermittelt der After und des Nabelstrangs.

Bey den Vögeln, Schlangen, Eidexen, Schildkröten und Fischen trennt sich das Nest des Embryos kurz vor seiner Schwängerung von der Mutter, und die Frucht bekömmt ihre künftige Nahrung von den thierischen Säften, in welchen sie eingehüllt ist.

Bey einigen der letzten Thiere wird das Ey, welches das Junge enthält, in den Oviduct der Mutter aufgenommen, und daselbst ausgebrütet; bey andern verläßt es den Oviduct ganz, und wird aufser dem Körper ausgebrütet. Allein in den Fällen tritt die Füll-

*) *Didelphis* Linn.

masse des Eyes, bevor das Junge die Schale verläßt, in dem Bauch desselben herein, der sich unmittelbar nachher schließt, wenn das Thier an die Luft kömmt. Daher ist bey diesen Thieren gar kein Anschein einer solchen äußern Verbindung vorhanden, wie wir sie bey den vierfüßigen Thieren durch den Nabel finden.

Die Jungen der Gattung Opossum, bekommen ihre Nahrung weder durch eine Verbindung mit der Gebärmutter, worin sie abgesetzt werden, wie die übrigen vierfüßigen Thiere, noch ähneln sie in der Art, wie sie genährt werden, den Jungen, die in Eyern ausgebrütet werden, sondern sie haben eine ihnen eigenthümliche Art der Ernährung. Sie scheint daher ein Mittelglied in der Stufenfolge der Ernährungsarten zu seyn, das von der einen zur andern überführt.

Der amerikanische Opossum ist ein kleines Thier, welches vor den letzten Entdeckungen in der Südsee die einzige Art dieser Gattung war, die man in Europa kannte. Da aber dieses Thier weder in Frankreich noch in England sich fortpflanzte: so hatten wir keine andere Nachrichten von der Art seiner Erzeugung, als von Amerika, und diese waren unbestimmt und unzuverlässig.

Doch suchten einige Anatomen, die Gelegenheit hatten, die weiblichen Zeugungstheile zu zerlegen, auf diesem Wege Licht über diesen Gegenstand zu verbreiten. Allein man fand diese Theile so verwickelt, und in so mancherley Rücksicht verschieden von den übrigen vierfüßigen Thieren, daß sich nichts befriedigendes bestimmen liefs, zumal da man keine Gelegenheit

hatte, diese Theile im geschwängerten Zustand zu sehen *).

Die Entdeckung des Känguruhs, welches eine beträchtliche Gröfse hat, und dem Opossum sehr ähnelt, öffnet uns eine Aussicht zu befriedigendern Nachrichten über die Erzeugung dieser Thiere, und seit der Zeit, dafs in den Neu-Süd-Wales eine Colonie angelegt ist, haben mehrere Personen auf diesen Gegenstand ihre Aufmerksamkeit gerichtet.

Der verstorbene Hunter liefs vor einigen Jahren Opossums aus Amerika kommen, in der Absicht, diesen Gegenstand zu untersuchen; allein er konnte sie bey aller angewandten Mühe nicht dahin bringen, dafs sie sich fortpflanzten. Doch liefs er sich dadurch nicht abschrecken, sondern hat den Cap. Paterfon und den Wundarzt Lang, die nach Port-Jackson fuhren, dafs sie ihm die weiblichen Geburtstheile des Känguruhs, in allen ihren verschiedenen Zuständen, in Branntwein eingesetzt, nach England schicken möchten. Allein Hunter erhielt vor seinem Tode blofs Präparate der Gebärmutter in ihrem unbefruchteten Zustand, die er aber vieler Geschäfte wegen nicht untersucht hat. Vorigen Sommer erhielt ich von Hrn. Lang allerhand Präparate der Gebärmutter in ihren verschiedenen Zuständen, und unter andern auch ein junges Känguruh in einem Alter, bald nachher, als es die Gebärmutter verlassen hatte. Durch diese Prä-

*) In Buffons Naturgeschichte (T.X. p. 302.) findet man eine Zergliederung der weiblichen Geburtstheile des Opossum von Daubenton, und eine Allegation einer englischen Schrift von Tyson, die aber unvollkommen ist.

parate bin ich in Stand gesetzt, verschiedene Stücke der besondern Erzeugungsart dieser Thiere ins Licht zu setzen, und die meisten anatomischen Thatfachen bekannt zu machen, die uns bey fernern Untersuchungen über diesen Gegenstand leiten müssen. Ich mache sie um desto eher der Gesellschaft bekannt, damit sie besonders solche Personen, die in jenen Gegenden sich aufhalten, bey fernern Untersuchungen leiten können.

Die allgemeinen Umstände, die ich über die Fortpflanzung des Känguruhs von Personen, die in Neu-Südwaless wohnen, habe erfahren können, sind ohngefähr folgende: diese Thiere pflanzen sich zu jeder Jahreszeit fort; das Weibchen hat nie mehr als ein Junges zu einer Zeit, und ist selten ohne eins. Das Junge geht in den Beutel (False belly), bleibt darin, und saugt an der Mutter eine lange Zeit, wenn es gleich schon im Stande zu seyn scheint, sich seine eigene Nahrung zu verschaffen. Dennoch treibt die Mutter, bedacht für ihre eigene Erhaltung, wenn sie verfolgt wird, das Junge aus dem Beutel heraus, wenn es nämlich schon ein gehöriges Alter hat und mit Haaren bedeckt ist, ob es gleich noch nicht im Stande ist, sich durch die Flucht zu retten.

In der königlichen Menagerie zu Richmond sind zwey männliche und verschiedene weibliche Känguruhs, und zwey oder drey Weibchen haben während ihres dasigen Aufenthalts sich fortgepflanzt. Ich habe sie zu verschiedenen Zeiten besucht, um mich näher über diesen Gegenstand zu unterrichten; allein

ich habe wenig mehr beobachtet, als das, was ich schon erzählt habe.

Keins hatte öfter als einmal in zwölf Monaten ein Junges gehabt; das junge war ohngefähr neun Monate alt, wenn es aufhörte, an der Mutter zu saugen. Eins der Weibchen, das zu Richmond geworfen hat, hatte ein Junges in dem Beutel, als es erst anderthalb Jahr alt war. Wenn das Junge schon aus dem Beutel ausgetrieben, und wieder ein anderes darin aufgenommen ist: so fährt das erste noch fort, den Kopf in denselben hereinzustecken, und ein oder zwey Monat an der Mutter zu saugen.

Ist das Weibchen in der Brunst: so sind die Männchen deswegen nicht eifersüchtig untereinander; das Weibchen läßt sich von einem Männchen in Gegenwart der andern belegen, und geht geradewegs zu einem andern, und läßt sich auch von demselben belegen.

Das Männchen läßt seinen Urin hinterwärts, allein wenn das Glied starr wird: so ändert es seine Richtung und wendet sich nach vorne, wie bey den meisten andern Thieren. Das männliche Glied hat eine beträchtliche Länge, und läuft gegen die Fichel hin, die sehr klein und spitz ist, spitz zu. Die Hoden befinden sich in einem hängenden Hodensack, der von dem Gliede unter dem Bauch liegt. Der Hodensack ist gewöhnlich gegen die Bauchmuskeln in die Höhe gezogen, doch zuweilen hängt er auch mehrere Zoll herunter. Letzteres scheint Wirkung des Zeugungstriebes des Thieres zu seyn, wenigstens bemerkte ich dieses bey einem männlichen Känguruh in der Menagerie zu Richmond;

dafs der Hodensack angezogen wár, wennes in Ruhe war, hingegen tief herunter hing, wenn das Glied starr war.

Bey dem Weibchen liegen die äufsern Geburtstheile in der Nähe der Mastdarm-Oeffnung, an einem gemeinschaftlichen Ort der äufsern Haut, und sind durch eine eben nicht starke Scheidewand von einander getrennt. Dieser gemeinschaftliche Theil der äufsern Haut springt mehr als zwey Zoll jenseit der Beckenknochen vor, und ist beweglich.

Aus dieser Structur des Männchens und Weibchens erhellt, dafs sie sich begatten, wie die meisten andern vierfüßigen Thiere.

Bey der anatomischen Darstellung der weiblichen Zeugungstheile des Känguruhs, werde ich dieselben zuerst in ihrem ungeschwängerten Zustand beschreiben, und nachher die Veränderungen angeben, die sie während der Schwangerschaft und zur Zeit der Geburt erleiden. Doch werde ich nicht zu sehr ins Kleine gehn, weil die angehängten genauen Zeichnungen dieser Theile jede Lücke in der Beschreibung hinlänglich ersetzen.

An der äufsern Oefnung der Scheide liegt der Kitzler, der im Verhältniß der andern Theile stark, und mit einer Vorhaut bedeckt ist. Nicht weit davon, in der Scheide, sieht man zwey Oeffnungen, welche die Mündungen der Ausleitungsgänge der Cowpörschen Drüsen sind. Die Scheide ist ohngefähr andert-halb Zoll lang, alsdann theilt sie sich in zwey besondere Kanäle, und auf der Erhöhung, welche zwischen

beiden liegt, öffnet sich die Harnröhre, die zur Blase führt.

Diese beiden Kanäle sind ohngefähr einen Viertel-Zoll lang, sehr enge, und ihre Häute dick, aber nachher erweitern sie sich; bey ihrem Fortgang entfernen sie sich von einander, und steigen fast vier Zoll der Länge nach in die Höhe; alsdann krümmen sie sich wieder gegen einander hin, und endigen sich seitwärts in die beiden Winkel des Grundes der Gebärmutter, von welcher sie eine Fortsetzung zu seyn scheinen.

Die Gebärmutter hat dünne membranöse Häute, eine trichterförmige Gestalt, liegt in der Mitte zwischen den beschriebenen Kanälen, ist im Grunde am weitesten, und wird gegen die Harnröhre zu, wo sie sich endigt, immer enger. Hier ist sie, im jungfräulichen Zustande, ohne Oeffnung. Die innere Fläche der Gebärmutter und der Seitenkanäle scheinen von einerley innerer Membran ausgekleidet zu werden, die verschiedene Falten macht, wodurch der Länge nach fortgehende Wülste gebildet werden. Eine dieser Wülste geht gerade in der Mitte durch die ganze Länge der Gebärmutter fort, und theilt sie in zwey gleiche Theile.

Die Eyerstöcke und die Franzen ähneln ihrem Bau und der Lage nach diesen Theilen der übrigen vierfüßigen Thiere; auch die Muttertrompeten gehn auf die gewöhnliche Art zur Gebärmutter fort, allein kurz zuvor, ehe sie dieselbe erreichen, erweitern sie sich merklich, und bilden eine eyförmige Höhle, und eben hier sind ihre Häute dicker als an den übrigen Stellen, und mit einer ungewöhnlichen Menge von Gefäßen

verfehen, wodurch diese Höhle ein drüsenartiges Ansehn bekömmt. Nachdem die Muttertrompeten diese eyförmigen Erweiterungen gebildet haben, verengern sie sich wieder, gehen senkrecht durch die Häute der Gebärmutter, in den Grund derselben, und enden sich mit zwey hervorstehenden Oeffnungen; eine auf jeder Seite der Mittelwulst, die die innere Haut der Gebärmutter bildet.

In der Schwangerschaft erleiden die Geburtstheile merkliche Veränderungen: in dem einen Eyerstock sieht man deutlich ein Corpus luteum; die Eyerstöcke sowohl als die eyförmige Erweiterung der Muttertrompeten sind gefälsreicher.

Die Höhlen der beiden Seitenkanäle, und besonders die Höhle der Gebärmutter erweitern sich, die Communication dieser Kanäle mit der Scheide ist vollkommen unterbrochen, indem die zusammengezogenen Stellen, in der Nähe der Scheide, mit einem dicken Schleim ausgefüllt sind. In diesem Zustande bemerkt man deutlich eine Oeffnung in der Nähe des Harngangs, die so groß ist, daß sie eine Schweinsborste durchläßt, wo man im jungfräulichen Zustande keine Spur dieser Oeffnung findet.

Die Gebärmutter und die Seitenkanäle fand ich gleichmälsig mit einer thierischen Gallert angefüllt, die einigermaßen dem Eyweiß ähnelte, ob sie gleich durch die Aufbewahrung im Brantwein während der langen Reise ihre ursprüngliche Beschaffenheit, zum Theil verlohren haben mochte.

In der Höhle der Gebärmutter sahe ich eine Substanz, die organisirt zu seyn schien, und in der gallertartigen Materie eingewickelt lag, aber so klein war, daß es sich schwer bestimmen liefs, was es für ein Theil seyn mochte. Vergleich man ihn aber mit dem Foetus zur Zeit, wo er sich an die Warze hängt: so fand man, daß er dem Rückgrat und dem Hintertheil der Hirnschale desselben ganz ähnlich war, und man erkannte ihn bald für diesen Theil, nur in einer frühern Zeit der Bildung.

Ich hatte am 22. Aug. 1794. Gelegenheit, meine Anmerkungen und die angehängten Kupfer dem Herrn Confiden zu zeigen, der 7 Jahre Wundarzt in dem Hauptlazareth zu Neu-Süd Wales gewesen war, und sich mit diesem Gegenstand sehr beschäftigt hatte. Während seines Aufenthalts in diesem Lande hatte er an der Gebärmutter des Känguruhs in ihrem erweiterten Zustande drey verschiedene Zeitpunkte wahrgenommen; in allen war der Grad der Ausdehnung fast derselbe gewesen; die gallertartige Materie in der Gebärmutter hatte bey der Untersuchung gleich nach dem Tode eine bläulich-weiße Farbe, die Consistenz eines halb geschmolzenen Leims, und war so klebricht, daß man sie nur mit Mühe von den Fingern abwaschen konnte; die innere Haut der Gebärmutter war sehr gefälsreich, und zwar stärker als die Seitenkanäle. Die eysförmigen Höhlen der Muttertrompeten enthielten eine Gallert, die der in der Gebärmutter ähnelte, aber flüssiger in Ansehung ihrer Consistenz war. Auch fand er die übrigen Erscheinungen so, wie ich sie beobachtet habe, nur einmal sah er einen Foetus, der

hinlänglich groß war, um ihn zu erkennen, und dieser ähnelte dem Rückgrate, den ich auf den angehängten Kupfern dargestellt habe.

Gleich nach der Geburt nehmen die Theile ihre natürliche Gestalt wieder an, nur mit dem merkwürdigen Unterschied, daß die Oeffnung von der Gebärmutter geradewegs in die Scheide, die im jungfräulichen Zustand fehlt, nach ihrer Ausdehnung von dem Durchgang des Foetus bleibt und eine hervorstehende Mündung bildet, die fast ganz den Harn gang bedeckt.

Betrachten wir die Gebärmutter und ihre Anhänge im jungfräulichen Zustande: so scheint es, als wenn die beiden Seitenkanäle zur Scheide gehören, zumal da sie bey dem Harn gang liegen, der sich gewöhnlich am Eingang der Scheide findet, und das männliche Glied bey der Begattung aufnehme, welches zu dem Ende zugespitzt ist. Bey einigen Arten der Gattung Opossum hat das Männchen eine doppelte Fichel, die beide zugespitzt sind, von einander stehen, und in beide Kanäle eindringen. Allein wenn wir im schwangern Zustande finden, daß diese Kanäle mit der Gebärmutter eine gemeinschaftliche Höhle zur Ernährung des Foetus ausmachen, und daß in dieser Periode alle Gemeinschaft zwischen ihnen und der Scheide unterbrochen ist: so werden wir dieselben nicht für Anhänge der Scheide, sondern vielmehr für Anhänge der Gebärmutter halten.

Das weibliche Känguruh hat zwey Brüste, und jede Brust zwey Warzen. Sie liegen nicht, wie bey andern vierfüßigen Thieren auf den Bauchmuskeln,

sondern zwischen zwey beweglichen Knochen, die mit dem Schaambein zusammenhängen, und dieser Gattung von Thieren eigenthümlich sind. Die Brüste werden von ein paar Muskeln unterstützt, die von diesen Knochen entspringen, und sich in der Mitte derselben vereinigen; von vorn her sind sie mit der Duplicatur des Beutels bedeckt. Dieser Beutel ist der äußern Haut gleich, hat seine Oberhaut, kurzes Haar, das sparsam über die Fläche verbreitet ist, ausgenommen an der Wurzel der Warzen, wo dasselbe einen Strauß von einer Länge bildet.

Die Brüste bekommen ihr Blut aus der Art. epigastrica, deren Aeste oberflächlich unter dem Beutel fortlaufen, bis sie dieselben erreichen. Ein starker Muskel, der von dem obern Theil der Bauchmuskeln entsteht, und fest an jeder Brust anhängt, verhütet es, daß die Brüste beym Saugen der Jungen nicht aus ihrer natürlichen Lage kommen.

Die beiden Knochen, welche hinter den Brüsten liegen, bedürfen einer eignen Beschreibung, weil sie der Gattung Opoffum eigenthümlich sind, und in Betreff der Brüste und des Beutels keinen andern Zweck zu haben scheinen, als die Bewegung dieser Theile zu bewirken.

Diese Knochen sind über drittehalb Zoll lang, platt, und an ihrer breitesten Stelle einen halben Zoll breit. Sie sind an einen hervorstehenden Theil des Schaambeins, der zu diesem Zweck vorhanden ist, befestigt, gerade vor der Infertion der geraden Muskeln des

Bauchs: Die Verbindung dertelben mit dem Schaambein geschieht durch eine schmale Fläche, und verstatet ihnen eine große Beweglichkeit. Ausserdem haben sie noch durch ein Band, das einen halben Zoll breit ist, eine Befestigung an dem Ast des Schaambeins, der sich mit dem Darmbein verbindet. Von ihrer Grundfläche an, die auf verschiedene Art mit den Schaambeinen verbunden ist, werden sie allmählig schmaler, bis sie sich in eine stumpfe Spitze endigen. Sie haben ein paar Muskeln, die an ihrer Grundfläche befestigt sind, und sie herunterwärts und auswärts ziehen; ferner ein anderes Paar, das an der stumpfen Spitze anhängt und sie vorwärts zieht, endlich ein paar breite flache Muskeln, die den ganzen Raum zwischen beiden einnehmen, und an ihrem innern Rand der ganzen Länge nach sich befestigen, welche dazu dienen, gleich einer Binde die Brüste zu tragen, und die Knochen gegen einander zusammen zu ziehen:

Aufser diesen beiden eigenen Knochen und der Hervorragung, an welcher sie sich befestigen, hat das Becken des weiblichen Känguruhs noch eine andere Besonderheit im Bau. Die beiden Aeste der Sitzknochen nämlich, die sich mit den Schaambeinen vereinigen, lassen keinen Raum zwischen sich frey, wie bey andern vierfüßigen Thieren, sondern legen sich dicht aneinander, und bilden eine erhabene runde Fläche, die merklich hervorsteht, und glatt ist, wie eine Fläche, über welche sich Sehnen bewegen. Allein die Seitentheile sind raub, und von denselben entspringen ein paar Muskeln, die sich an der Haut des Beutels befesti-

gen, und die Oeffnung desselben gegen die Geburtstheile hinziehen.

Ueber die Art, wie das junge Känguruh aus der Gebärmutter in den Beutel kömmt, hat man mancherley Muthmassungen gemacht. Man glaubte, daß zwischen diesen Höhlen eine innere Communication Statt fände. Allein, nachdem ich dieses aufs genaueste untersucht habe, kann ich behaupten, daß keine solche Communication vorhanden ist. Wahrscheinlich war diese Idee daher entstanden, weil man im jungfräulichen Zustande keine sichtbare Oeffnung zwischen der Gebärmutter und der Scheide fand. Allein sowohl in der Schwangerschaft als nach der Geburt ist die Oeffnung sichtbar genug, und daher diese Hypothese ungegründet. Ist der Foetus einmal in der Scheide: so kann er durch keinen andern Weg als durch die äußern Theile aus derselben herauskommen. Daß dies wirklich der Fall ist, und er auf diesem Wege in den Beutel gelangt, beweisen folgende Gründe.

Der Beutel hat Muskeln, durch welche seine Oeffnung der Vulva so nahe als möglich gebracht werden kann. Dies würde überflüssig seyn, wenn diese Bewegung nicht zur Aufnahme des Foetus abzweckte.

Die zu den Brüsten und dem Beutel gehörigen Knochen haben Muskeln, die bey ihrer Action diese beiden Theile herunter zur Vulva hinziehen, und die keinen andern Zweck zu haben scheinen. Dabey liegen die Theile so locker auf den Bauchmuskeln, daß dadurch dieser ihre Bewegung während der Exclusion des Foetus möglich wird. Die Vulva steht sehr vor,

und der Rand des Beckens vor derselben ist rund und glatt, so, daß die erwähnte Richtung bey der Bewegung leicht möglich ist. Bey dieser Wirkung wird der Eingang in dem Beutel geöffnet, die Haut heruntergezogen, und die äußere Oeffnung der Scheide genöthigt, weiter vorzuspringen, so daß sie unmittelbar über die Oeffnung des Beutels zu liegen kömmt, in welchen der Foetus abgesetzt wird.

Dabey muß man noch in Erwägung ziehen, daß, wenn diese Theile schon in ihrem natürlichen Zustande zu einer solchen Action geschickt sind, sie es noch mehr in der Periode seyn werden, wo eigentlich dieselbe vollbracht werden soll. Denn bey allen Thieren geht um diese Zeit eine merkliche Veränderung vor, wodurch die Expulsion des Jungen auf dem für seine Erhaltung bequemsten Wege erleichtert wird.

Die Größe der Frucht zur Zeit, wo sie die Gebärmutter verläßt, ist, so viel ich weiß, nicht bestimmt. Doch hat man eine an der Warze hängend gefunden, die nicht mehr als $1\frac{1}{4}$ Zoll lang war, und nur 31 Gr. wog, da die Mutter 56 Pfund schwer war. Bey diesem Fall lag die Warze so kurz im Munde derselben, daß sie leicht herausging, und daher schlossen wir, daß sie erst seit kurzem sich an dieselbe gehängt hatte.

Die Frucht hat zu dieser Zeit keinen Nabelstrang; auch bemerkt man keine Spuren, daß jemals einer dagewesen; sie war nicht vollkommen gebildet, sondern die Theile, die zur Ergreifung der Warze dienen, machten mehr als der übrige Körper aus. Der Mund war eine runde Höhle, gerade groß genug, um die Spitze

der Warze aufzunehmen; die vörrern Füße waren in Vergleichung mit dem übrigen Körper groß und stark, und die kleinen Nägel sehr deutlich; die Hinterbeine, die sonst bey diesen Thieren so vorzüglich groß sind, waren beide kürzer und kleiner als die Vorderbeine *).

In der ersten Zeit, wo der Foetus an der Warze hängt, scheint das Antlitz unvollkommen zu seyn, die runde Höhle ausgenommen, die die Warze aufnimmt. Wenn die Backen und Lippen zunehmen, so bedecken sie eine größere Länge der Warze, und verschaffen dadurch dem Munde mehr Haltung; die oberste Fläche der Zunge ist bey ihrem Wachsthum hohl, und legt sich auf diese Art um die Warze herum an. Die Zunahme des Foetus ersieht man am vollständigsten aus den Kupfern.

Aus dem eigenthümlichen Bau der weiblichen Geburtstheile des Känguruhs erhellt: daß die Art ihrer Erzeugung sehr verschieden seyn muß von der Erzeugung der übrigen vierfüßigen Thiere.

Der männliche Saame gelangt mittelst eines Umwegs durch die beiden Seitenkanäle in die Höhle

*) Nachdem ich dies geschrieben hatte, bekam ich im Monat März 1795. von Hrn. Lang eine aus dem Beutel genommene Frucht, die kleiner war, als man sie jemals bemerkt hat, sie hatte nur 21 Gr. gewogen, als man sie herausgenommen, und war nicht einmal 1 Zoll lang. Die Vorderfüße waren auch bey dieser Kleinheit so vollkommen wie bey der oben beschriebenen Frucht gebildet, und einmal so lang als die Hinterbeine, aber der Mund war viel kleiner. Die Warze, an welcher sie gehangen hatte, war nicht dabey. Es ist wahrscheinlich, daß der Mund des Foetus anfanglich durch die klebrichte Materie der Gebärmutter an die Warze befestiget wird,

der Gebärmutter, und kann wegen der Structur der Theile weder in die Muttertrompeten gelangen, noch schnell zur Scheide zurückfließen.

Der Embryo wird auf seinem Wege von dem Eyerstock durch die Muttertrompeten in der eyförmigen und drüchten Erweiterung derselben in eine Gallert eingewickelt. Auf diese Art gelangt er in die Gebärmutter, und kommt daselbst erst mit dem männlichen Saamen in Berührung.

Hierin ist der Känguruh zwar verschieden von andern vierfüßigen Thieren, allein ähnlich allen andern Thieren, deren Früchte von ihnen getrennt sind. Der männliche Saame bleibt in dem untern Theil des Oviducts, und kommt daselbst erst mit dem vollkommen gebildeten Ey in Berührung.

Bey den andern vierfüßigen Thieren ist es offenbar, daß der Saame in die Muttertrompeten kommt, weil man bey ihnen Früchte findet, die nie in die Gebärmutter gelangen. Bey den Känguruhs ist eine solche Anomalie nicht wahrscheinlich, sondern sie werden allem Vermuthen nach eben so geschwängert, als solche Thiere, deren Früchte von ihnen getrennt sind.

Die Ernährungsart des jungen Känguruhs ähnelt einigermaßen der des Seehundes (Dog-Fish), dessen Eyer in den Oviduct kommen, und daselbst ausgebrütet werden. Die Thatfache, daß bey den Vögeln der Dotter während der Bebrütung derselben in den Bauch des Küchens übergeht, machte mich neugierig, zu sehen, ob etwa auch die Gallerte der Gebärmutter in den Unterleib des jungen Känguruhs aufgenommen würde. Allein ich konnte durch die Zergliederung davon keine

Spuren finden, und wenn das junge erst an der Brustwarze hängt: so hat es auch diese Art der Ernährung nicht mehr nöthig.

Das Ey des Seehundes und der Schildkröte, die im Wasser leben, besteht nur aus einer Substanz, und ist also der Füllmasse der Gebärmutter des Känguruhs ähnlich. Daher ist es wahrscheinlich, daß bey den Vögeln, bey welchen es aus zwey Substanzen besteht, das junge länger unfähig ist, sich seine Nahrung selbst zu verschaffen.

Erwägen wir die Mannigfaltigkeit, die in der Bildung der verschiedenen Thiere, als so viele Theile desselben Systems, vorkommen: so scheint die jetzt beschriebene Erzeugungsart in dieser Stufenfolge der Natur ein Verbindungsglied zwischen den Thieren zu seyn, deren Junge durch eine Verbindung mit der Gebärmutter, und zwischen denjenigen, deren Junge unabhängig von derselben ernährt werden.

Erklärung der Kupfer.

I. Tafel.

I. Fig. Eine Ansicht der Gebärmutter und ihrer Anhänge von hinten, nachdem der Mastdarm weggenommen ist. Die Theile sind in ihrer natürlichen Gröfse dargestellt.

a. Der Kitzler, in seine Vorhaut eingeschlossen.

b. b. Die Ausführungsgänge der Cowperschen Drüsen.

c. c. Die innere Fläche der Scheide.

d. Der Harngang.

e. e. Die

Fig



Fig. 1.

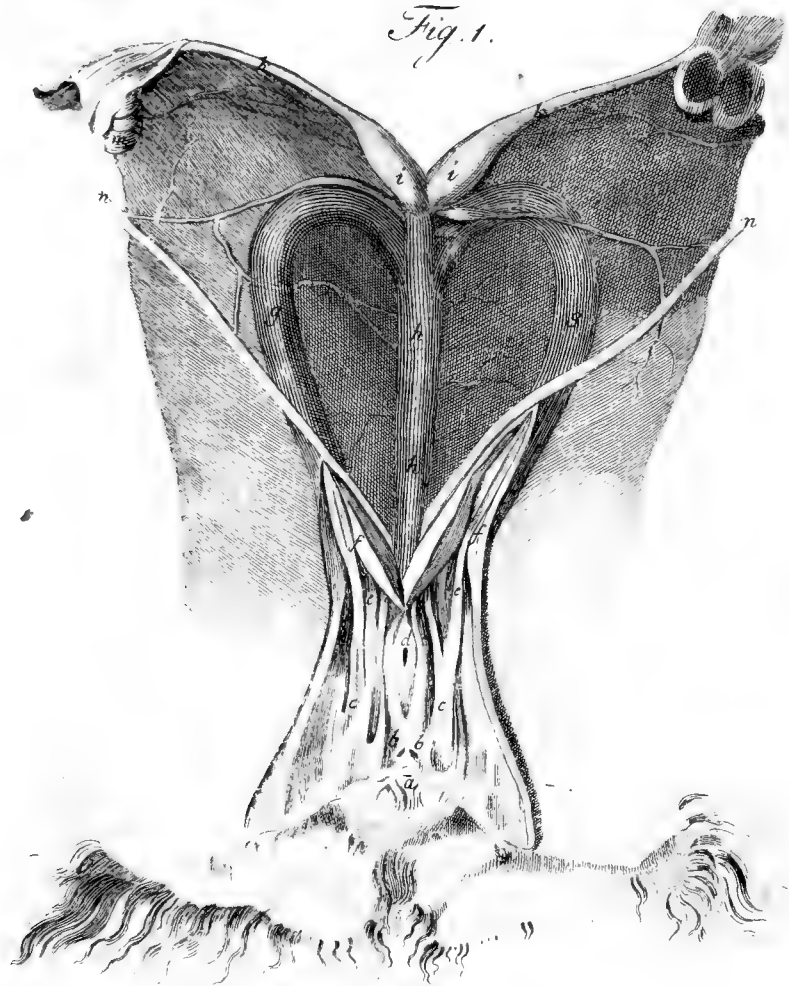


Fig. 2.

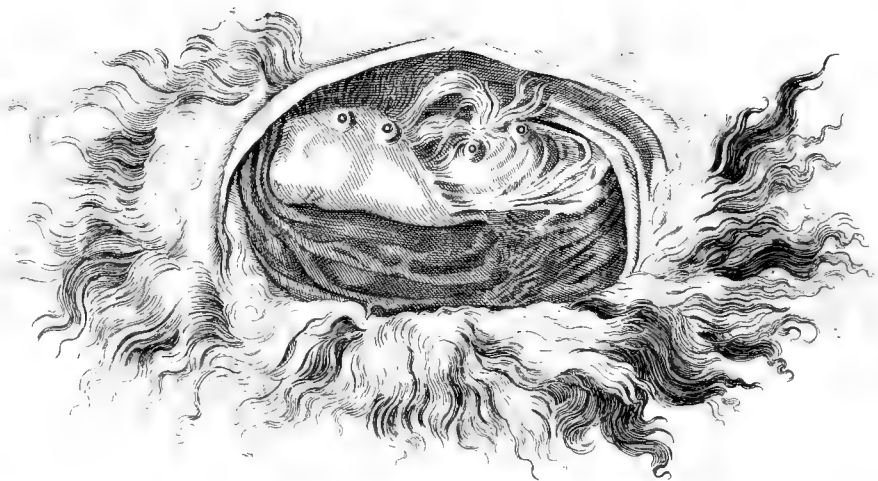




Fig. 1.

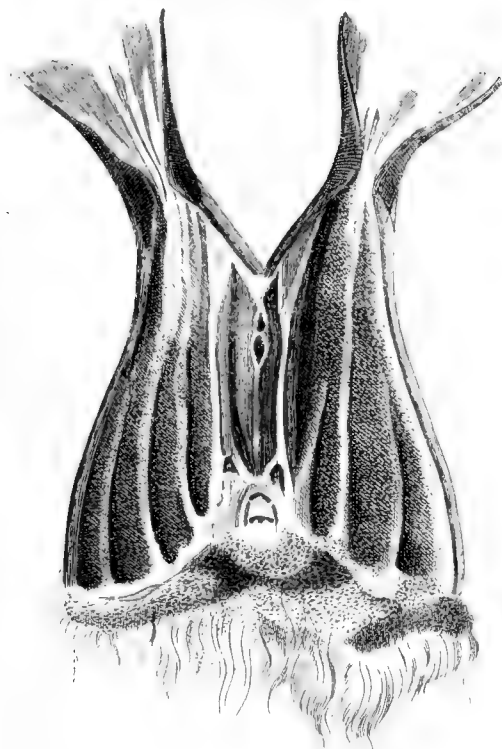
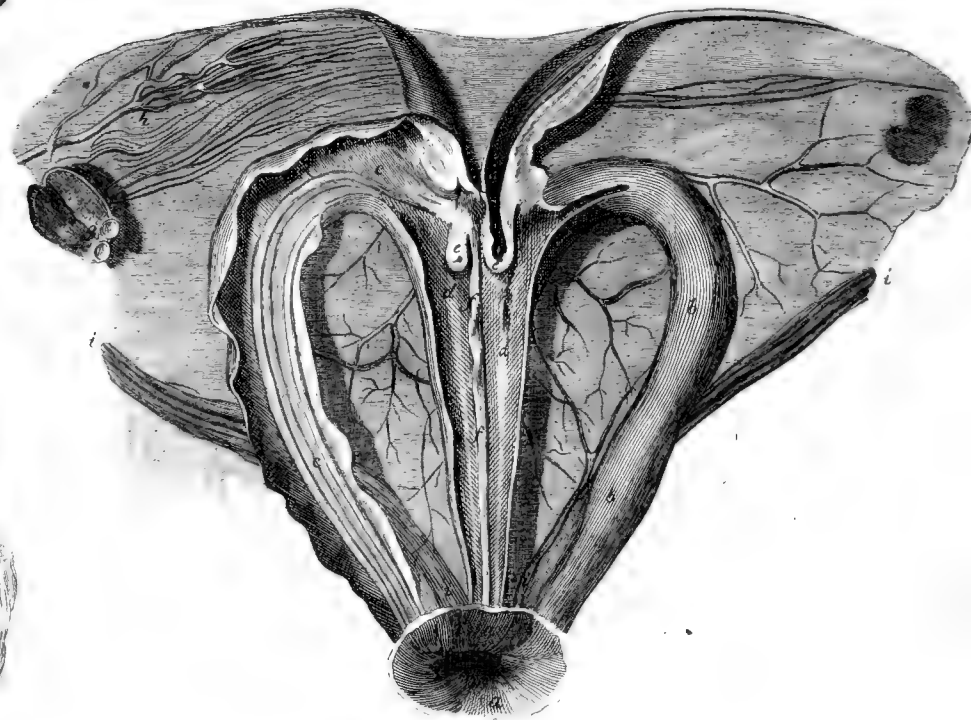


Fig. 2.



Fig. 3.



- e. e. Die Kanäle, welche von der Scheide zur Gebärmutter gehen.
- f. f. Zwey natürliche Verengerungen in diesen Kanälen.
- g. g. Die Endigung dieser Kanäle in der Gebärmutter.
- h. h. Die Gebärmutter durchscheinend durch die Haut, an welcher die Seitenkanäle befestiget sind.
- i. i. Die Muttertrompeten, die zwey eyförmige Erweiterungen vor ihrem Eintritt in die Gebärmutter haben.
- k. k. Der Lauf der Muttertrompeten.
- l. Der Eyerstock der einen Seite, aufgeschnitten.
- m. Der andere Eyerstock mit den darüber ausgebreiteten Franzen.
- n. n. Die Harnleiter, die hinter der Gebärmutter in die Blase gehen.
2. Fig. Der Beutel in seiner natürlichen Gröfse im jungfräulichen Stande. Zwey Brüste in demselben, jede hat zwey Warzen, die kaum über die Oberfläche hervorragen. Die innere Fläche dieses Sacks hat eine dunkelschwarze Oberhaut, ist mit kurzen und dünnen Haaren besetzt, ausgenommen an der Wurzel der Warze, wo Sträufse von beträchtlicher Länge sich finden.

T a b. II.

1. und 2. Fig. stellt die Scheide in derselben Lage, wie auf der vorigen Tafel vor. Die erste ist von einem Schwängern Thiere. Man sieht hier in der Nähe des

Harngangs die Oeffnung, die zur Gebärmutter führt, und im jungfräulichen Zustand nicht gefunden wird. Bey der zweyten, (eine Darstellung derselben, wie sie gleich nach der Geburt aussieht,) ist diese Oeffnung so erweitert, daß sie fast ganz den Harngang bedeckt.

3. Fig. Eine Ansicht der Gebärmutter und ihrer Anhänge von vorn, so wie sie kurz oder unmittelbar nach der Geburt beschaffen ist.

- a. Ein Theil der Harnblase.
- b. b. Einer der Kanäle, die von der Scheide zur Gebärmutter führen.
- c. c. Der andere dieser Kanäle, aufgeschnitten.
- d. d. Die Höhle der Gebärmutter.
- e. e. Die Oeffnungen der Muttertrompeten.
- f. f. Eine Wulst, die durch eine Falte der innern Membran der Gebärmutter hervorgebracht wird.
- g. Ein Ueberbleibsel von einem Corpus luteum im Eyerstock.
- h. Eine ungewöhnliche Menge Blutgefäße, die zu der eyförmigen Erweiterung der Muttertrompeten gehen.
- i. i. i. i. Die Harnleiter, die sich in die Blase endigen.

T a b. III.

Fig. 1. Eine Frucht des Känguruhs aus dem Beutel, in ihrer natürlichen GröÙe, die nur 21 Gr. wog, und die kleinste ist, die man je gesehen hat. Wahr- scheinlich ist sie von der frühesten Zeit, da der Mund noch wenig Haltung an der Warze hatte,



Fig. 1.



2.



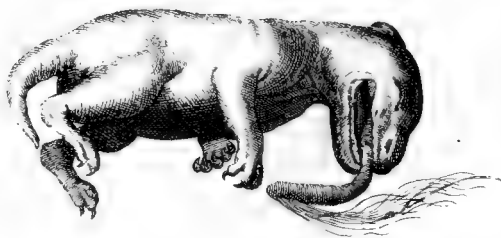
3.



4.



5.



6.





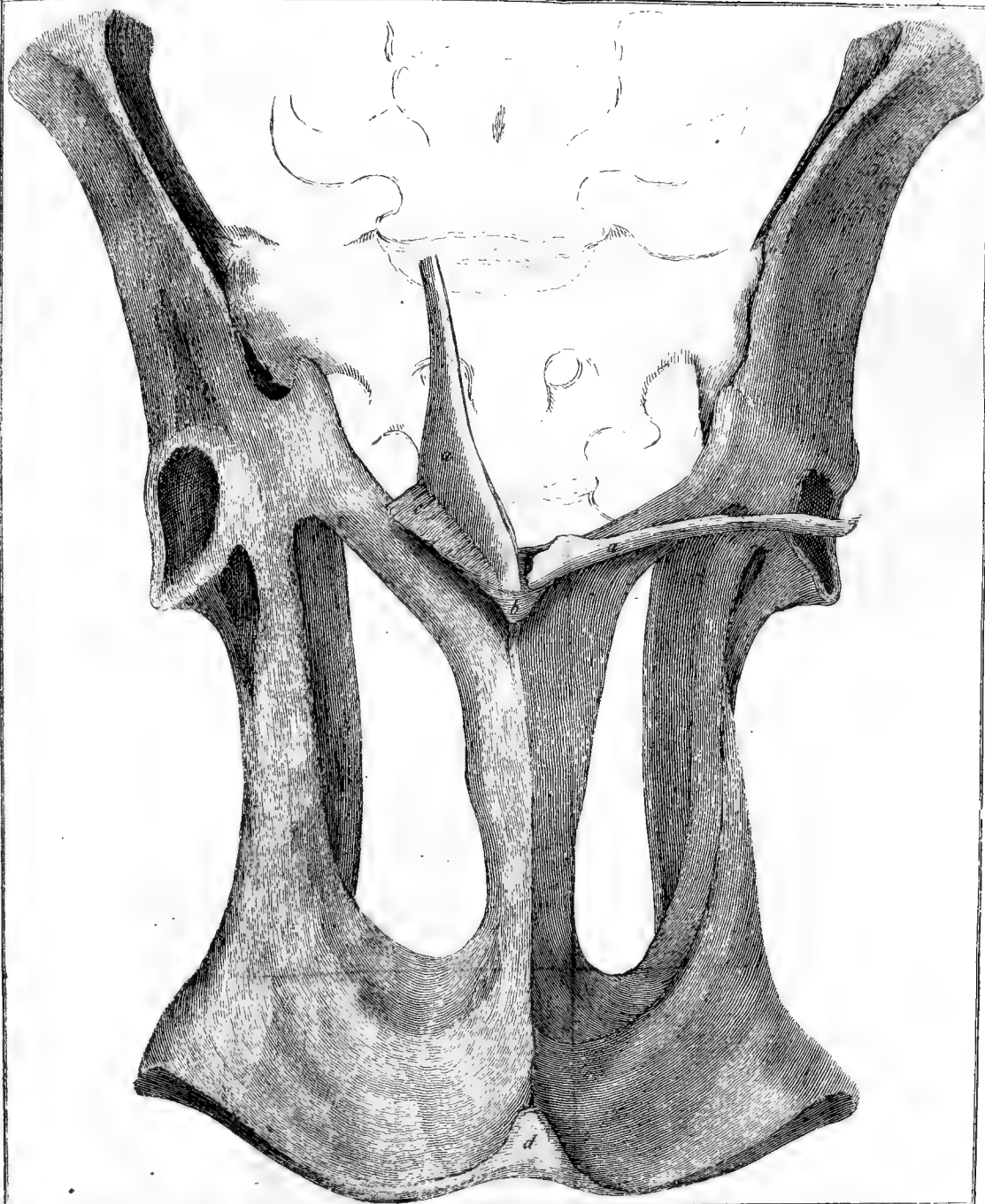


Fig. 2. Der Theil des Foetus, den man in der geschwängerten Gebärmutter fand.

Fig. 3. Die Frucht, nachdem sie sich an die Warze gehangen hatte.

Fig. 4. Die Warze, an welcher man sieht, wie weit sie in dem Munde gesteckt, mit dem Haarbusch, der sich an der Wurzel befindet.

Fig. 5. Eine Frucht, die etwas gröfser ist; die Zunge derselben ist oberwärts hohl, und um die Warze angelegt.

Fig. 6. Eine gröfsere Frucht; die hintern Füfse haben im Verhältnifs mit den übrigen Theilen ihre natürliche Gröfse.

T a b. IV.

Eine Ansicht des Beckens in seiner natürlichen Gröfse, um die beiden Knochen, die zu dem Beutel gehören, darzustellen.

- a. a. Die beiden Knochen, der eine in seiner natürlichen Lage, der andere heruntergebogen, um seine grofse Beweglichkeit zu zeigen.
- b. Der vorspringende Theil der Schaambeine, an welchen diese beiden kleinen Knochen sich bewegen.
- c. Ein Band, das diese Knochen mit den Äesten des Schaambeins verbindet.
- d. Eine hervorstehende, runde, gewölbte Fläche, über welche die äufsern Geburtstheile nach vorn bewegt werden, um die Frucht in den Beutel zu bringen.

Ueber die Muskelbewegung, von
E. Home *).

—

In meiner vorjährigen Vorlesung **) habe ich dieser gelehrten Gesellschaft darzuthun gesucht, daß das Vermögen des Auges, sich für verschiedene Entfernungen einzurichten, von der KrySTALLINSE unabhängig sey, und vielmehr von einer Veränderung in der Krümmung der Hornhaut herzurühren scheine.

Ich will die Untersuchung in der gegenwärtigen Vorlesung fortsetzen, und gestehe gern, daß ich auch diesesmal Herrn Ramsden, welcher alle optischen Versuche angestellt hat, den thätigsten Beystand zu verdanken habe.

Da unsere Erklärungsart von den bisherigen Theorien über die Einrichtung des Auges für verschiedene Entfernungen ganz abweicht: so mußten wir mit großer Vorsichtigkeit zu Werke gehen, uns alle etwaigen Einwürfe selbst machen, und auf entscheidende Versuche sinnen.

Wir fanden bald, daß es möglich seyn müsse, die auf einen Grad vergrößerte Erhabenheit der Hornhaut durch ein Bild zu messen, welches von ihrer Oberfläche zurückgeworfen, und in einem achromati-

*) Philosoph. transactions of the royal Society of London, for the Year 1796. Part. I. p. 1.

**) S. Archiv II, B. 1. H. S. 25. und 87.

sehen Vergrößerungsgläse mit zertheiltem Okularmikrometer angesehen würde *).

Um nun mit Gewißheit zu bestimmen, ob die Zunahme an Erhabenheit in der Hornhaut bey den Richtungen des Auges nach verschiedenen Entfernungen durch diesen Weg auszumitteln sey, stellte Herr Ramsden die folgenden Versuche an; und wegen der hinderlichen Beweglichkeit des menschlichen Auges, von welcher uns unfre hervorgehenden Versuche überzeugt hatten, wählten wir diesmal zwey Convex Spiegel, die wir als künstliche Hornhäute leichter handhaben, und für künftige Untersuchungen am menschlichen Auge benutzen konnten.

Wir nahmen zu diesem Ende zwey convexe, an der Rückseite geschwärzte Spiegel, davon der eine $\frac{3}{4}$ Zoll Focus, der andere $\frac{1}{2}$ Zoll hatte, und befestigten den Einen an einem Stück Holz in der Entfernung von zwölf Fuß vor einem Fenster und demselben gerade gegenüber; ein drey Fuß langes, und sechs Zoll breites Bret wurde senkrecht gegen den Fensterrahmen gestellt,

*) Die Erfindung der zertheilten Ocularmikrometer ist neu, und, so viel ich weiß, in Deutschland noch unbekannt. Es ist eine Nachahmung der zertheilten Objectivmikrometer, die man an Fernröhren anbringt, wovon *la Lande* in seiner *Astronomie* eine genaue Beschreibung macht. Sie geben zwey Bilder neben einander, die man durch ein Ocularglas betrachtet. Das zertheilte Ocularmikrometer besteht aus zwey Segmenten eines Ocularglases, durch welche man das von dem Objectivglase gemachte Bild doppelt sieht, durch die verschiedene Stellung der Segmente des Oculars werden die beiden Bilder einander näher gebracht, oder von einander entfernt.

KlÜgel,

und sein Bild von dem Spiegel auf dem Objectivglas eines achromatischen Mikroskops mit dem zertheilten Okularmikrometer zurückgeworfen. Beide Bilder wurden durch das zertheilte Okularmikrometer getrennt, bis ihre Berührungsfläche, die wie eine schwarze Linie erschien, so klein als möglich wurde. Als wir diese Erscheinung an den Bildern des Spiegels zu $\frac{1}{2}$ Zoll beobachtet hatten, nahmen wir diesen hinweg und brachten den andern an seine Stelle. Die Berührungsfläche der beiden Bilder, welche vorher eine Linie geschießen, hatte nun eine ansehnliche Breite gewonnen, und stimmte vollkommen mit den Unterschieden in der Erhabenheit der Spiegel.

Nachdem wir uns auf diese Art über die Anwendbarkeit und Anwendungsart der Instrumente belehrt hatten, befestigten wir das Auge einer Person durch den bereits beschriebenen Apparat, und brachten ihren Kopf in eine solche Lage, daß das Auge vollkommen den Spiegel vorstellte. Das von der Hornhaut zurückgeworfene Bild wurde also durch den Mikrometer gemessen.

Herr Ramsden machte mit diesem Instrument einen Versuch an meinem Auge. So lange das Auge seine vollen Kräfte hatte, konnte man eine, wiewohl äußerst geringe Veränderung an dem Mikrometer wahrnehmen; allein sobald das Auge ermüdete, welches sehr bald der Fall war, wurde die Veränderung unmerklich, und der Versuch mußte aufgegeben werden. An dem ungeschwächten Auge bemerkte er deutlich, daß er das Objectivglas des Mikroskops von der Hornhaut entfernen, oder derselben näher bringen

musste, je nachdem sich das Auge für verschiedene Entfernungen einrichten wollte. Wir wiederholten den Versuch an vier verschiedenen Tagen, und fanden jedesmal eine Veränderung in dem Mikrometer, welche bey der Fortsetzung des Versuchs verschwand. Wir suchten anfänglich die Ursache der Veränderung am Mikrometer in der Bewegung des Kopfs nach vorne, indem wir eine ähnliche Veränderung durch eben diese Bewegung des Spiegels hervorbringen konnten; allein in diesem Fall würde sie häufiger, und eher bey ermüdetem Kopf und Auge, als im Anfang des Versuchs, haben erfolgen müssen. Da auch die etwanige Thätigkeit der Kopfmuskeln nicht als Ursache anzunehmen war, indem diese die entgegengesetzte Erscheinung veranlasst haben würde: so glaubten wir uns berechtigt, diese an dem Mikrometer wahrgenommene Veränderung keinem äußern Umstände, sondern einer in der Hornhaut vorgegangenen Veränderung zuzuschreiben; doch war die ganze Sache noch zu unbedeutend, als daß wir bis jetzt hätten wichtige Folgerungen daraus ziehen können.

Wir wiederholten den nämlichen Versuch an verschiedenen jungen Menschen; allein wir fanden es bald nöthig, nur verständige, und von dem Endzweck des Versuchs unterrichtete Personen zu dieser Absicht zu wählen, wenn unsere Versuche entscheidend werden sollten; denn das Auge hat nur so lange seine vollkommene Richtung, als es den nahen Gegenstand scharf und genau begränzt sieht; und in diesem Fall kann es, nach unserer eignen Erfahrung, die Anstrengung

nie so lange aushalten, als es die Gegenstände unfrer Untersuchungen zu vermögen vorgaben.

Da also die Veränderung in der Erhabenheit der Hornhaut an dem Mikrometer nicht deutlich genug zu bemerken war: so mußten wir den Grad der Veränderung zu bestimmen suchen, welcher sich auf diesem Wege noch mit Gewisheit finden liefse. Zu diesem Ende ließen wir zwey Spiegel schleifen, und so wie die bereits angeführten anschwärzen. Ihre Halbmesser ergaben sich durch die Scheiben, in denen sie geschliffen worden; der eine hatte $\frac{1}{10}$ Z. E. der andere $\frac{1}{10000}$. Der Größenunterschied der von ihrer Oberfläche zurückgeworfenen Bilder war noch eben sichtbar in dem Mikrometer, und würde, ohne die vollkommene Ruhe des Spiegels, wahrscheinlich unbemerkbar geblieben seyn. Eine geringere Veränderung konnte man also in dem Auge eben so wenig wahrnehmen; und wenn wir die bey dem menschlichen Auge hinzukommenden Hindernisse des Versuchs, die Beweglichkeit des Organs, die Kürze der Zeit, während welcher man sein Auge auf einen Gegenstand scharfgerichtet erhalten kann, und von welcher noch ein Theil auf das Bestreben, das Auge in den Brennpunkt des Vergrößerungsglases zu bringen, verwandt wird, und die unvermeidlichen Bewegungen des Kopfs in Erwägung ziehen: so darf man wol mit vielen Wahrheitsgründen annehmen, daß eine gleich große, aber nicht deutlich zu bemerkende, Veränderung in der Hornhaut vorgehe.

Mehr konnte also die Veränderung in der Krümmung der Hornhaut nicht betragen, als $\frac{1}{100}$ eines

Zolls; denn jede ansehnlichere Gröfse würde man an dem Mikrometer genau haben beobachten können; und das ist schon ein größeres und vollkommneres Resultat, als wir durch unsere ersten Versuche, welche $\frac{1}{300}$ eines Zolls angeben, zu leisten im Stande waren.

Diese Veränderung in der Hornhaut scheint bey dem ersten flüchtigen Ueberblick, für die Erklärung der verschiedenen Einrichtung des Auges nach den Entfernungen hinreichend, und ohne die Gegenwart der Linse dürfte sie es auch wirklich seyn; allein die Strahlenbrechungen an der Hornhaut werden durch die Krys- talllinse so sehr verändert, daß die Wirkung der ersteren auf das deutlichere Sehen in der Nähe unbedeutend wird, und ihre geringe Zunahme an Erhabenheit mit dem bedeutenden Erfolg in keinem Verhältnisse steht.

Um nun zu bestimmen, ob die Sehaxe durch einen gleichförmigen Druck auf die Häute des Auges verlängert werden könne, trennten wir das Auge eines eben Verstorbenen aus der Augenhöhle, und maßen seine verschiedenen Durchmesser mit Tasterzirkeln. Sobald wir diese gefunden hatten, machten wir eine Oeffnung in den Mittelpunkt des Sehnerven, und befestigten eine Röhre in demselben, durch welche Luft in die Höhle des Auges dringen, und die Häute desselben ausdehnen konnte. Hierauf dehnten wir sie, durch einen gelinden Druck auf eine mit der Röhre zusammenhängende kleine Blase, in welcher Luft und Quecksilber befindlich war, maßen die nämlichen Durchmesser in ihrem jetzigen Zustande, und verglichen sie mit der bereits gefundenen Gröfse. Die gefundenen Zahlen wurden, ohne die Differenz, aufge-

zeichnet, um sowohl Fehler aus vorgefaßter Meinung als Versehen aus Unachtsamkeit zu vermeiden.

		Quer- Durch- messer.	Axe vom Sehner- ven.	Sehaxe.
		Zwanzig Theile eines Zolls	Zwanzig Theile eines Zolls.	Zwanzig Theile eines Zolls.
Das Auge eines 6jäh- rigen Knaben, 45 Minuten nach dem Tode.	Natürli- cher Zu- stand	$17\frac{1}{2}$	$17\frac{1}{2}$	$17\frac{1}{2}$
	Ausge- dehnter Zustand	$17\frac{1}{4}$	$17\frac{1}{4}$	18
Das Auge eines 25jäh- rigen Mannes eine Stunde nach dem Tode.	Natürli- cher Zu- stand.	$17\frac{3}{4}$	$17\frac{3}{4}$	17
	Ausge- dehnter Zustand	$17\frac{1}{2}$	$17\frac{1}{2}$	$17\frac{1}{2}$
Das Auge eines 50jäh- rigen Mannes, 20 Minuten nach dem Tode.	Natürli- cher Zu- stand.	19	19	$18\frac{1}{2}$
	Ausge- dehnter Zustand	19	19	$18\frac{1}{2}$

Demnach sind die Durchmesser des Auges in ihrem Verhältniß gegen einander veränderlich. In manchen Augen ist der Queerdurchmesser der längste, und in andern mit der Sehaxe von gleicher Länge; nur wenn die Häute sich im ausgedehnten Zustand befinden, wird der Queerdurchmesser kleiner, und die Sehaxe länger.

Auch findet sich diese Veränderung nicht in allen Menschenaltern; denn in dem 50jährigen Manne war sie nicht mehr bemerkbar.

Wir hatten diese Art des Drucks gewählt, eben weil sie für die Verlängerung der Sehaxe am unvortheilhaftesten, und zugleich für unsere Absichten am entscheidendsten ist. Drückt man von der Seite und von aussen: so wird die Verlängerung weit ansehnlicher, und die Wirkung der geraden Augenmuskeln ist für diesen Erfolg am wirksamsten.

Der Seitendruck verlängert nicht nur das Auge, und vermehrt die Erhabenheit der Hornhaut; sondern er wirkt auch zugleich auf die KrySTALLINSE und die CILIARFORTSÄTZE, indem er diese in eben dem Maasse vorwärts treibt, als die Hornhaut sich verlängert. Diese Einrichtung war nothwendig, um den Anfang der vordern Augenkammer, welche die wässrige Feuchtigkeit enthält, und den Abstand zwischen der KrySTALLINSE und der Hornhaut unverändert zu erhalten. Die CILIARFORTSÄTZE, welche eine vollkommene Scheidewand zwischen der gläsernen und wässrigen Feuchtigkeit bilden, mußten mit der Linse zugleich nach vorne bewegt werden, sobald die Hornhaut erhabener wird, und ihre vorige Lage wieder einnehmen, sobald die Hornhaut ihre natürliche Gestalt bekommt. Wahrscheinlich besitzen die CILIARFORTSÄTZE Muskelkraft, um diese Wirkung mit der gehörigen Pünktlichkeit hervorbringen zu können. Auch nimmt man jetzt allgemein an, daß die CILIARFORTSÄTZE wirklich muskulös sind, und ich werde in der Folge dieser Vorlesung einige Thatfachen sowohl für die Meinung, als auch für die Vermuthung anführen, daß eben diese Fortsätze eine Schleife bilden, in welcher die Linse

hängt, und durch welche dieselbe eine geringe Beweglichkeit erhält.

Das Resultat dieser Untersuchung, welche nicht die Bestätigung irgend einer Theorie, sondern blos die Entdeckung der Wahrheit zur Absicht hatte, scheint auf folgende drey Sätze hinauszulaufen; nämlich: daß die Einrichtung des Auges, vermöge welcher es in verschiedenen Entfernungen deutlich sieht, von drey Veränderungen in diesem Organ abhängt; von der vermehrten Krümmung der Hornhaut, von der Verlängerung der Sehaxe, und von der Bewegung der Krystalllinse. Diese Veränderungen hängen größtentheils von der Zusammenziehung der vier geraden Augenmuskeln ab *). Herr Ramsden hat die Grade dieser drey Kräfte in ihrem Verhältniß gegeneinander berechnet, und schreibt der vergrößerten Krümmung der Hornhaut beynahe den dritten Antheil, und den beiden andern Kräften mehr als zwey Drittheile zu. Er hat versprochen, diese Berechnung auszufinden, und eine Reihe von Versuchen anzustellen, durch welche man den Einfluß, welchen die Bewegung der Krystalllinse hat, genauer werde erörtern können **).

*) S. die Zusätze des Hrn. Prof. Klügel zu dem ersten Theil dieser Abhandl. Archiv B. II. St. I. d U.

**) Die in dieser Abhandlung von Home angegebene Methode, und der scharfsinnig ausgedachte Apparat, durch Ocularmikrometer, welche zwey Bilder neben einander vorstellen, eine merkwürdige, bisher noch unaufgelöst gebliebene Naturerscheinung zu erklären, sind neu, und gewiß der Aufmerksamkeit würdig. Allein mehrere der hier vorgetragenen Behauptungen sind alt, von Mehrern bestritten, von Neuern wieder hervorgesucht, und wegen der Unmöglichkeit, hier genaue anatomische Untersuchungen anzu-

Nachdem ich nun die Art und Weise gezeigt habe, wie in einem menschlichen Auge die Gesichtaxe verlängert, und die Krümmung der Hornhaut vermehrt wird, um es der Entfernung der Gegenstände anzupassen: so wandelte mir eine große Lust an, diese Beobachtungen auf die Augen anderer Thiere anzuwenden. Ich hatte dabey die Absicht, zu erfahren, ob durch ihre verschiedene Structur, in dieser Einrichtung derselben, nach den Entfernungen der Gegenstände auf die nämliche Art sich accommodiren zu können, eine Abänderung nothwendig geworden sey.

Da es viele Thiere giebt, die in verschiedenen Entfernungen ein deutliches Gesicht haben: so hielt ich doch die Untersuchung der Structur der Augen solcher

stellen, vielleicht noch von keinem Naturforscher in das gehörige Licht gesetzt. Die Zusammenziehung der Ciliarfortsätze, welche die Gestalt des Auges verändern, und die KrySTALLlinse dadurch, daß sie das Auge in die Länge ausdehnt, weiter von der Netzhaut abrücken, hat schon Kepler, und die Veränderung der Einrichtung unserer Augen durch eine gewisse Bewegung der Augenaxen, Porterfield behauptet. Er glaubt nämlich, daß die KrySTALLlinse mittelst des Ciliarbandes eine Bewegung erhalte, und der Netzhaut näher gerückt, oder von ihr entfernt werde. Muschenbroeck (vielmehr Albinus, welchem er das Anatomische in seinen Werken zu danken hat) widerlegt diese Meinung, weil die Ciliarfortsätze nicht muskulös wären, und auch nicht mit der Linse zusammenhängen. Auch Haller und Zinn erklären die Ciliarfortsätze für ganz unfähig zu diesem Einflusse und dieser Art der Bewegung. Eine kurze, aber äußerst belehrende Uebersicht über diesen Gegenstand, findet man in Hrn. Prof. Klügels Uebers. von Priestleys Optik, 4 Th. 2 S. 456 — 468.

d. Uebers.

Thiere für die instructivste, deren Vermögen zu Sehen von dem der Menschen am meisten verschieden ist.

Die Augen der vierfüßigen Thiere sind im Allgemeinen dazu bestimmt, nahe Gegenstände zu sehen; die meisten derselben nehmen ihr Futter mit dem Munde, wobey ihnen die Gegenstände sehr nahe vor das Auge gebracht werden. Bey den Vögeln geschieht dies auch, und zwar noch mehr; allein auf der andern Seite haben die Vögel wegen ihrer Lebensart auch das Vermögen nöthig, sehr ferne Gegenstände deutlich zu sehen. Die Fische müssen wegen der Natur des Mediums, in welchen sie leben, eine andere Einrichtung ihres Auges haben, es der Entfernung der Gegenstände anzupassen, als die Veränderung in der Krümmung der Hornhaut, weil diese mit der sie umgebenden Flüssigkeit einerley Brechkraft hat.

Um bey einer so weitläufigen Untersuchung alle Verwirrung zu vermeiden, werde ich blos diejenigen Eigenheiten der Augen dieser Thiere untersuchen, die sich auf die Accommodation derselben in verschiedenen Entfernungen deutlich sehen zu können, beziehen.

Die vierfüßigen Thiere haben dreyerley Art, ihr Futter zu sich zu nehmen. Einige, nämlich die Affen, thun dies blos mit ihren Vorderpfoten, die sie wie Hände gebrauchen; andere nehmen es mit den Vorderpfoten und mit dem Maul, wie der Löwe und die Gattung der Katzen; die dritten endlich nehmen es blos mit dem Maul, wie z.B. alle wiederkäuende Thiere. Bey diesen drey verschiedenen Arten ist eine verschiedene Entfernung des Futters vom Auge nothwendig, und es ist besonders, daß bey allen drey Arten

Thiere, ihre Augenmuskeln eine verschiedene Einrichtung haben.

Bey den Affen sind die Augenmuskeln vollkommen so beschaffen, wie bey dem Menschen. Bey dem Löwen sind sie gedoppelt an der Zahl, und die vier Zwischenmuskeln sind an der Sclerotica entfernter von der Hornhaut befestigt, als die andern. Die widerkäuenden Thiere haben vier Muskeln wie die Menschen, aber außerdem noch einen, der den Augapfel umgiebt, aus dem Grund der Augenhöhle von dem Loch, durch welches der Sehnerv geht, entspringt, und sich an der Sclerotica kurz vor dem stärksten Durchmesser des Augapfels befestigt. Der oberste Theil dieses Muskels ist der längste. Er inserirt sich fast kreisförmig unter rechten Winkeln mit der Gesichtsaxe, aber nicht rechtwinklicht mit der Axe des Auges, die durch den Sehnerven fällt.

Bey den vierfüßigen Thieren ist der Augapfel im Verhältniß mit seiner Länge oder Tiefe breiter, als bey den Menschen. Bey den Ochsen ist das Verhältniß $1\frac{1}{2}$ zu $1\frac{1}{2}$ Zoll. Die Hornhaut ist breiter und hervorstehender. Die eigentliche Dicke derselben läßt sich schwer ausmitteln, weil sie wie bey dem menschlichen Auge unmittelbar nach dem Tode die Feuchtigkeit einsaugt, Getrocknet ist sie dünner als eine getrocknete Sclerotica. Bey den widerkäuenden Thieren scheint die Hornhaut äußerlich eine ovale Gestalt zu haben, aber es ist nur Schein, sie ist wirklich rund wie bey andern Thieren, nur daß ein Theil derselben durch eine undurchsichtige Membran von aussen bedeckt wird, wodurch sie ein ovales Ansehn bekömmt.

Die kreisförmige Gestalt ist der Hornhaut nothwendig, damit dieselbe, wenn sie gestreckt wird, eine regelmässige Krümmung habe.

Die Haarbänder sind, wie im menschlichen Auge, mit der Gefäßhaut verbunden, aber sie sind breiter, und bey ihrem Ursprung mit der Regenbogenhaut vereinigt.

Die Verschiedenheit der Structur der Augen der vierfüßigen Thiere von dem Bau des menschlichen Auges scheint darauf berechnet zu seyn, das Vermögen derselben, nahe Gegenstände deutlich zu sehen, zu vermehren. Und in der That scheint auch die Lebensart dieser Thiere eine solche Einrichtung zu heischen, um sie in den Stand zu setzen, sich ihr Futter mit Leichtigkeit zu verschaffen.

Die Vögel nehmen ihre Nahrung mit dem Schnabel; die Entfernung der Spitze desselben von ihrem Auge ist so gering, daß ihnen ein Vermögen, sehr nahe Gegenstände sehen zu können, nöthig ist. Allein da sie in der Luft leben, und in derselben sich mit großer Geschwindigkeit bewegen: so haben sie sowol zu ihrer Sicherheit als zum Erwerb ihrer Nahrung auch ein Vermögen, in der Ferne zu sehen, nöthig.

Daß die Raubvögel in einer großen Entfernung deutlich sehen, lehrt uns folgende Geschichte: Im Jahre 1778 war Herr Baber mit verschiedenen andern Personen auf der Insel Casimbular in Bengalen, 15 Meilen nordwärts von der Stadt Marshedabad auf der Jagd. Sie schossen ein wildes Schwein von ungewöhnlicher Gröfse, und legten es in der Nähe ihres Gezelts auf die Erde. Eine Stunde nachher kamen

sie wieder in die Nähe des Orts, wo das Schwein lag; der Himmel war vollkommen hell, und man sah keine Wolke; doch bemerkten sie einen schwarzen Fleck in der Luft in einer großen Entfernung, der immer größer wurde, und ihnen immer näher kam. Bey mehrerer Annäherung sahen sie, daß es ein Geyer war, der geradewegs auf das todte Thier losflog, auf welches er sich setzte, und mit großer Begierde davon zu speisen anfang. Binnen einer Stunde flogen 70 andere Geyer von allen Gegenden herbey; einige kamen horizontal, aber die meisten aus den obersten Luftregionen, wo man kurz zuvor nichts sehen konnte. Diese Erscheinung frappirte Herr Baber so sehr, daß er zu seinen Freunden sagte: Milton's poetische Beschreibung der Geyer, die durch ihren Geruch ihrer Beute zugeführt werden, würde nicht auf den Fall passen, den wir gegenwärtig sehen.

Eine ähnliche Geschichte erzählt Volney *) in seinen Reisen durch Egypten. „Die erhabene Lage von Aleppo, sagt er, zieht eine große Menge von Vögeln herbey, und verursacht dem Zuschauer eine sonderbare Belustigung. Wenn man nach Tilche aus dem Hause geht und eine Bewegung macht, als wenn man Brodt hinwürfe: so kommen den Augenblick zahlreiche Heerden von Vögeln herbey, ob man gleich vorher keine sieht. Sie fliegen hoch in der Luft, und steigen schnell herunter, die Brodtkrumen im Fluge wegzuschnappen, die die Einwohner ihnen zum Vergnügen zuwerfen.“ Eine ähnliche Thatfache, die mir

*) In der englischen Uebersetzung Vol. II. Cap. 27. p. 154.

mein Freund D. Ruffel erzählte, bestätigt die von Volney angeführte Begebenheit. Es ist eine gewöhnliche Belustigung der Einwohner und Europäer, die Vögel anzulocken durch Brodtkrumen, die sie von den platten Dächern ihrer Häuser herunter werfen. Vorzüglich sind diese Vögel, so weit er sich erinnern kann, die gewöhnlichen Möven (*Larus canus* L.), die nur zu gewissen Jahreszeiten daselbst erscheinen.

Noch eine zu dieser Untersuchung gehörige Thatsache muß ich hier anführen, die D. Ruffel sich erinnert, oft von europäischen Jägern in Aleppo gehört, und selbst gesehen zu haben. Wenn nämlich beym hellsten Wetter, wenn kein Fleck am Himmel zu sehen ist, und man keinen Gegenstand an dem ganzen Horizont entdeckt, ein Hund oder ein anderes Thier durch einen Schuß oder zufällig getödtet wird: so ist dasselbe in wenigen Minuten mit Vögeln, Geyern oder Meeradlern (*Ossifragus* L.) bedeckt, von denen man zuvor nichts sahe. Ihm ist diese Erscheinung unbegreiflich, indem seiner Meinung nach, diese Vögel weder durchs Gesicht, noch durch den Geruch ihrer Beute zugeführt werden können. Auch sagt er, sey in so kurzer Zeit keine Fäulniß denkbar, von der es sich allenfalls erwarten liesse, daß sie in einer großen Entfernung Gerüche verbreiten könne.

Die Augen der Vögel sind verhältnißmässig größer als die Augen der übrigen Thiere; bey der Drossel sind sie eben so groß als bey einem Kaninchen. Sie sind breiter im Verhältniß mit ihrer Länge als bey den vierfüßigen Thieren, und die Hornhaut ist mehr hervorstehend,

Die Hornhaut ist sehr dünn, wenn man sie gleich nach dem Tode untersucht, und um diese Zeit elastischer als nachher. Bey einer Gans liefs sie sich durch Dehnung um $\frac{2}{3}$ eines Zolls verlängern; allein eine Stunde nachher war sie schon dicker und nicht mehr so elastisch. Die Hornhaut verbindet sich, nicht scharf abgeschnitten, mit der Sclerotika, sondern ihre Ränder sind zugespitzt, und liegen bey einer Gans fast $\frac{1}{4}$ einer Linie, und bey grössern Augen noch stärker übereinander. In frischen Augen kann man den dünnen Rand der Hornhaut leicht von der Oberfläche der Sclerotika trennen, und dadurch sich von der angezeigten Art der Verbindung völlig überzeugen. Haller kannte dieselbe schon, und hat sie in seinen Werken beschrieben.

Die Grundfläche der Hornhaut ist in den Augen der Vögel von einem knöchernen Reif eingefasst, der diesen Thieren eigen ist. Er besteht aus mehrern, gewöhnlich aus 13 Stücken. Einige derselben liegen über einander, andere haben eine unregelmässige Verbindung; einige springen vor, andere hinter der nächsten Schuppe zurück. Dieser knöcherne Reif ist nicht überall gleich breit; am breitesten ist er am obersten und äussersten Theil des Auges, am schmalsten in der Gegend des innern Winkels desselben.

Dieser knöcherne Reif dient nicht etwan, wie es bey einer flüchtigen Beobachtung scheinen möchte, der Hornhaut zum Ursprungsort; sondern liegt über der Verbindung der Hornhaut mit der Sclerotika. Er ist vorzüglich an der Sclerotika befestiget, weil der dünne Rand der Hornhaut unter jener fortgeht. Er hat die Form der Oberfläche, auf welcher er liegt; der grösste

Theil seiner Breite ist fest mit der Sclerotika verbunden und wo die Hornhaut vorspringt, springt auch der vordere Rand desselben vorwärts. An dem vordern Rande sind die Schuppen sehr dünn, und lassen sich bey einiger Gewalt auseinander biegen, um den Reif bey einem gestreckten Zustand der Hornhaut, dieselbe Form geben zu können. Allein diese Veränderung ist am hintern Rande des Reifs nicht möglich, dessen Theile so fest untereinander verbunden sind, daß sie keine Trennung zulassen.

Die Structur dieses Reifs ist verschieden nach Verschiedenheit der Vögel. Bey den Gänsen und türkischen Hühnern sind die Schuppen dünn und weich, bey dem Kasuar dicker, und bey dem Adler sehr stark. Bey den Eulen haben sie eine ganz eigne Gestalt; es sind deren 15 an der Zahl, $\frac{1}{10}$ eines Zolls lang, und statt daß sie bey andern Vögeln übereinander liegen, sind sie hier gleichsam durch Näthe mit einander verbunden; auswärts gegen die Sclerotika sind sie am breitesten, und am schmälfsten inwärts gegen die Hornhaut, wodurch der Reif eine konische Form (s. die Kupfertafel) bekommt.

Diese Bauart ist den Augen der Eulen eigen, und verschieden von andern Vögeln. Der vordere Rand läßt sich nicht verhältnißmässig mit der Veränderung der Form der Hornhaut erweitern, und daher hat er ein kreisförmiges starkes Ligament, das fest an dem vordern Rand desselben anhängt, und auf der äußern Fläche der Basis der Hornhaut aufliegt. Die übrigen Vögel haben zwar auch ein ähnliches Ligament: aber es ist nicht so groß.

Diesen knöchernen Reif in den Augen der Vögel hat schon Haller bemerkt; in Hunters Sammlung findet man Präparate desselben, sowohl des ganzen Reifs als seiner einzelnen Theile, und Herr Schmidt hat ihn kurz vor mir in diesen Abhandlungen *) beschrieben. Ich werde mich daher nicht weiter bey seiner Structur aufhalten, zumal da sie mich nur in so weit interessirt, als dieser Reif auf die Accommodation des Auges, in verschiedenen Entfernungen zu sehen, einen Einfluß hat.

Die geraden Muskeln der Augen der Vögel entspringen aus dem Grund der Augenhöhle, wie bey den vierfüßigen Thieren, und hängen fest an dem hintern Rand des jetzt beschriebenen knöchernen Reifs an. Es sind deren vier an der Zahl.

Das Haarband ist bey den Vögeln breiter und länger als in den Augen anderer Thiere von derselben Gölse. Es entspringt sichtbarlich von der Gefäßshaut, und hängt fest mit der KrySTALLKapsel zusammen.

Außerdem ist in den Augen der Vögel noch ein Körper vorhanden, der ihnen eigenthümlich ist, und der Kamm (Marsupium) genannt wird. Er ist ein Fortsatz, der aus einer gefalteten, gefäßreichen Membran besteht, und in der Mitte der Netzhaut, wo der Sehnerv sich endigt, befestiget ist. Die Endigung des Sehnerven dehnt sich in einer geraden Linie gegen den untern Theil des Auges aus; hat bey dem welschen Hahn $\frac{3}{4}$ Zoll in der Länge, und ist im Grunde des Augapfels durch ein elastisches Band, das ohngefähr $\frac{1}{4}$ Zoll dick ist, befestiget. Die Zahl der Falten, aus welchen

*) S. Archiv II. B. II. II. S. 204 — 209.

er zusammengesetzt ist, ist verschieden nach der Art der Vögel; es sind deren von 5 bis 15 und mehrere. Die Falten haben alle einerley Länge, die bey dem türkischen Hahn ohngefähr $\frac{3}{8}$ Zoll austrägt; sie sind bedeckt mit einem schwarzen Pigment, und vorwärts an die Krystallkapsel, entweder unmittelbar, wie bey den Gänsen, oder durch eine Zwischenhaut, wie bey den türkischen Hünern (s. d. Kupfertafel angeheftet).

Die Structur des Kamms ist der Structur des Haarbandes sehr ähnlich, nur mit dem Unterschiede, daß er in allen Theilen stärker ist, und hat, wie diß, mit der Krystallkapsel, eine Verbindung.

Die Verbindung des Kamms mit der Krystallkapsel ist wegen der Durchsichtigkeit der Theile in ihrem natürlichen Zustande, unsichtbar. Doch bey den Gänsen und den Kasuaren, bey welchen er bis zur Kapsel fortgeht, sieht man diese Verbindung sehr deutlich, wenn die Theile vorher in Branntwein coagulirt sind. Daher hat man auch bey diesen Vögeln die erwähnte Verbindung überall angenommen. Bey den andern Vögeln haben Schriftsteller dieselbe theils bezweifelt, theils geläugnet. Haller untersuchte diesen Gegenstand genauer, und bemerkte, daß, wenn er an dem Kamm zog, die Linse sich bewegte; doch konnte er die Art der Verbindung nicht angeben. Er versuchte zu diesem Behuf die Feuchtigkeit des Glaskörpers zu verdicken, aber ohne Erfolg, und behauptete daher, daß sich derselbe durch Spiritus nicht verdicken lasse. Doch habe ich gefunden, daß, wenn man das Auge einige Tage in rectificirten Branntwein legt, der Körper zwischen dem Kamm und der Linse gerinnt und sicht-

bar wird. Auf diesem Wege habe ich diesen Mittelkörper in den Augen der welschen Hühner entdeckt; der mit der ganzen vordern Extremität des Kamms verbunden ist, sich bis zur KrySTALLKAPSEL ausdehnt, und ohngefähr die Hälfte der Länge des Kamms zu haben scheint.

Man glaubt gewöhnlich die Verbindung des Kamms mit der Kapsel sey sehr schwach, weil sie so bald nach dem Tode nachgiebt. Allein dies ist falsch; denn nach der Verdickung in Branntwein läßt sie sich nicht so leicht zerreißen. Die Ursach, warum sie nach dem Tode sobald nachgiebt, ist wahrscheinlich die, daß sie sich schnell in der Feuchtigkeit auflöst, womit sie umgeben ist.

Der vordere Theil des Kamms ist bey einigen Vögeln, wie bey dem Kasuar, schmaler als die Grundfläche desselben; bey andern, z. B. bey dem türkischen Hahn, haben beide Enden einerley Breite. Ueberhaupt glaube ich, daß der Kamm geradlinigt ist; wird er aber von der Linse getrennt: so ziehn sich die Falten unregelmäßig zusammen, und geben demselben eine verschiedene Länge. Bey den Adlern ist der Kamm von vorzüglicher Stärke.

Sowol wegen der Aehnlichkeit des Baues des Kamms und des Haarbandes, als auch wegen der Verbindung dieser beiden Theile mit der Linse, war ich neugierig, zu wissen, ob der Kamm wol Muskelkräfte haben möchte, welches dann auch vom Haarbande wahrscheinlich seyn, und uns auf den Zweck dieser beiden Theile führen würde.

In dieser Rückficht stellte ich folgende Versuche an. Ich nahm unmittelbar nach dem Tode aus den Augen einer Gans den Kamm mit der Linse heraus, drückte die Linse vorwärts, wodurch der Kamm sich verlängerte, und in diesem Zustand $\frac{5}{32}$ Zoll hielt. Nun liefs ich mit dem Druck nach, und der Kamm zog sich bis auf $\frac{4}{32}$ eines Zolls wieder zusammen; dieser Versuch wurde mehrmals wiederholt. Man liefs nun diese Theile so lange liegen, bis man glaubte, daß alle Ueberbleibfel des Lebens verschwunden waren, und wiederholte dann diese Versuche von neuem. Bey der Ausdehnung mafs der Kamm $\frac{5}{32}$, aber bey der Zusammenziehung nur $\frac{4}{32}$ eines Zolls. Diese Veränderung veranlafste die Elasticität des Bandes, welches den Kamm an den Grund des Augapfels befestigt. Der Verlust der Zusammenziehung von $\frac{1}{32}$ Zoll in dem letzten Fall, muß also von andern Ursachen herrühren.

Das Resultat dieser Versuche begünstigt die Meinung, daß der Kamm Muskelkräfte habe; doch glaubte ich, daß sie nicht hinreichend entscheiden konnten, über einen Gegenstand, in Betreff dessen wir so leicht irre geführt werden können. Ich stellte andere an, die aber auch nicht von dem gedachten Vorwurf frey waren. Allein folgender Versuch scheint meiner Meinung nach, beweisend zu seyn, und hinlänglich zu zeigen, daß der Kamm ein Vermögen der Zusammenziehung habe, welches unabhängig von der Elasticität ist.

Der Krystalkörper wurde aus dem einen Auge eines welschen Hahns ausgezogen, und der Hahn un-

mittelbar darauf durch eine Verwundung des Rückenmarks getödtet. Man nahm beide Augen aus der Augenhöhle heraus, und legte sie in Brantwein *). In dem einen Auge konnte nichts die Verkürzung des Kamms bis auf ihren äußersten Grad hindern; aber in dem andern Auge, in welchem die Linse nicht fehlte, war eben der Linse wegen keine so außerordentliche Verkürzung möglich. Einige Tage nachher wurden beide Augen untersucht. In dem unverletzten Auge hatte der Kamm die Länge von $\frac{2}{3}$ Zoll, und die verschiedenen Falten desselben waren halb durchsichtig; allein in dem verletzten Auge war die Länge des Kamms nur $\frac{1}{3}$ Zoll, und die Falten waren weit undurchsichtiger. Man sah hier eine Differenz von $\frac{1}{3}$ eines Zolls in der Länge der beiden Kämme, die von nichts anderm herrühren konnte, als dafs der eine sich mehr als der andere zusammengezogen hatte. Und diese Verkürzung halte ich für Wirkung einer Muskelkraft.

Haller läugnet zwar, dafs der Kamm Muskelkraft habe, weil er im Bau keine Aehnlichkeit mit einem Muskel zeige. Meine Meinung über die Muskel-Structur **) habe ich dieser Gesellschaft schon vorgetragen und sie noch neulich mit einer Bemerkung in Lyonet's Zergliederung der Raupe verglichen,

*) Während des Sterbens ziehen sich die Muskeln aufs äußerste zusammen, wenn nichts dieser Action im Wege steht. Diese Zusammenziehung findet man vorzüglich in einem hohen Grade, wenn das Thier durch eine Verletzung des Gehirns oder des Rückenmarks getödtet wird.

**) S. Archiv II. B. I. H. S. 87 — 126.

wodurch sie bestätigt wird. Die Muskeln der Raupe, sagt er nämlich, sind in ihrem natürlichen Zustand durchsichtig und gelblich, haben Gefäße, die sich in allen Richtungen durch ihre Substanz verbreiten, deren große Menge man durchs Microscop mit vielem Vergnügen beobachtet *).

Die Eigenthümlichkeiten in dem Bau der Augen der Vögel zwecken also dahin ab, theils die Verlängerung der Gesichtsaxe zu erleichtern, theils die Wölbung der Hornhaut zu vermehren.

Der knöcherne Reif, an welchem die Muskeln des Auges befestigt sind, richtet die Wirkung des Drucks derselben auf den breitesten Theil des Auges. Indem dadurch die Hornhaut vorgeschoben wird, giebt sich der vordere Rand des Reifs auseinander, um sich dieser Veränderung der Form anzupassen. Die Haarbänder sind lang, und können deswegen die Linse vorwärts rücken lassen, und ziehen sie wieder durch ihre Verkürzung an ihren Ort zurück. Durch diese Einrichtung sind die Augen der Vögel fähig, sich so zu accommodiren, daß sie ganz nahe Gegenstände leichter und deutlicher, als andere Thiere sehen können.

Allein die Augen der Vögel sind auch im Stande, ferne Gegenstände deutlich zu sehen. Zu diesem Behuf

*) „Les muscles de chenilles, dans leur état naturel, ils sont mous, ils prêtent extrêmement, ils ont la transparence d'une gelée, ils sont d'un gris bleuâtre, et les bronches argentées, ou vaisseaux aériens, qu'on voit alors distinctement ramper par dessus, et penetrer dans leur substance, offrent à la loupe un spectacle qu'on ne se lasse point d'admirer.“ *Traité anatomique de la Chenille*, par Pierre Lyonet, Chap. 6. p. 92.

ist der Kamm hinter der Linse da, um sie rückwärts zu ziehen. Wirkt der Kamm: so wird dadurch ein Theil des Drucks von hinten aufgehoben, die Hornhaut wird platter, und der vordere Theil des Reifs accommodirt sich nach dieser Veränderung vermittelt des elastischen ringförmigen Bandes an dem vordern Theil desselben.

Vielleicht macht man mir die Einwendung, daß zum Sehen bey parallelen Lichtstrahlen keine so starke Veränderung nöthig sey. Allein ich glaube doch, daß zum genauen Sehen auch eine gewisse Genauigkeit in der Accommodation des Auges nach den Entfernungen nothwendig sey, und daß die Verkürzung des Kamms wahrscheinlich diesen Zweck habe.

Noch muß ich hier bemerken, wenn es gleich nicht unmittelbar zu meinem Thema gehört, daß man bey dem Vögeln die schönsten Beyspiele einer Verbindung der Muskularkräfte mit elastischen Substanzen findet. Diese Verbindung finden wir nämlich bey der Bewegung der *Membrana nictitans*, die ich hier noch mit ein paar Worten berühren muß, in sofern sie uns ein Beyspiel giebt, daß die erwähnte Verbindung da angebracht ist, wo dies mit Vortheil hat geschehen können. Die *Membrana nictitans* ist eine elastische Haut, die durch eine Sehne mit zwey Muskeln verbunden ist, welche auf dem hintern Theil des Augapfels liegen. Durch die Verkürzung dieser Muskeln wird diese Membran über die Hornhaut vorgezogen, und in dem Augenblick, wo ihre Wirkung aufhört, zieht die eigene Elasticität der Membran sie wieder rückwärts *).

*) Conf. Archiv. II, B. II. H. S. 206.

Auch die Augen der Fische haben verschiedene Eigenheiten, und sind in mancherley Rücklicht von dem jetzt bemerkten Bau der Augen der Vögel und der vierfüßigen Thiere verschieden.

Der Muskeln in den Fischaugen, die den geraden Muskeln der vierfüßigen Thiere entsprechen, sind vier an der Zahl. Allein sie sind anders angebracht, und umgeben nicht auf die nämliche Art den Augapfel, sondern zwey derselben sind an der Seite der Augenhöhle, die der Nase zunächst liegt, und die andern beiden an der entgegengesetzten Seite angeheftet. An dem Augapfel sind sie nahe an dem Rand der Hornhaut befestigt, allein sie gehen nicht frey, wie bey andern Thieren, um den Augapfel herum, sondern sind in einiger Entfernung von demselben an allen Seiten mit den Knochen des Kopfs verbunden. Sie können daher den Augapfel nicht von seinen Seiten her zusammendrücken, sondern ihn bloß durch die vereinigte Wirkung ihrer Action rückwärts ziehen.

Der Grund der Augenhöhle, auf welchem der Augapfel ruht, ist fest, und beide Theile liegen aneinander. Zwischen beiden liegt kein Fett, wie bey andern Thieren. Sollte das Auge weiter von der Hirnschale entfernt seyn: so findet man einen starken Knorpel, der von der Hirnschale bis an den Boden des Auges reicht, an dem Ende, das dem Auge zunächst liegt, hohl ist, und den Theil des Augapfels, der der Hornhaut gegenüberliegt, gerade über dem Eintritt des Sehnerven, aufnimmt. Diesen Knorpel kann man als einen festen Punkt ansehen, auf welchem sich das Auge bewegt, der aber vermöge der Lage der Muskeln es zugiebt, daß

das Auge gegen ihn zurück gedrückt, und das ganze Auge platter gemacht werden kann.

Das Contur der Fischeaugen ist verschieden nach Verschiedenheit der Fische; doch bey allen ist der Querdurchmesser derselben der längste. Beym Kabliau (Haddock) ist das Verhältniß wie $\frac{11}{10} : \frac{5}{10}$ eines Zolls; bey andern Fischen ist der Unterschied noch größer.

Das Volum des Auges steht mit dem des Fisches nicht immer in gleichen Verhältniß; das Auge des Lachses ist kleiner als das des Kabliau's.

Die Sclerotika ist bey einigen Fischen (dem Kabliau) membranös, bey andern (dem Schwerdfisch) zum Theil knöchern, bey andern (dem Seeteufel) ganz knöchern. Doch im allgemeinen pflegen die hintern Theile membranös, und die Seitenwände knöchern zu seyn, wie beym Mackarell.

Die Hornhaut ist überhaupt flach, nicht überall in ihrem Umriss kreisförmig, sehr dünn, besteht aus Blättern, und verliert in Brantwein ihre Durchsichtigkeit nicht, sondern sieht wie Frauenglas aus (z. B. bey dem Schwerdfisch). Bey andern ist sie mehr gewölbt wie bey den Raubfischen, und scheint dadurch der kuglichten Form des Krystalls sich anzupassen, der gleich hinter ihr liegt (z. B. bey dem Hecht.) Die Conjunctiva bildet die erste Lage der Hornhaut (beym Kabliau,) und ist in einigen Fischen ganz von ihr getrennt.

Der Aal hat einen durchsichtigen, hornartigen, convexen Deckel in einiger Entfernung, vor dem Auge, um es vor äußern Verletzungen zu schützen. Ein solcher Deckel würde bey einem Auge in der Luft alle

Vortheile hindern, die die Veränderung der Form der Hornhaut bewirkt; allein im Wasser hat eine solche Veränderung keinen Nutzen, und der Deckel kann zum Schutz des Auges dienen.

In den Fischeugen fehlt das Haarband ganz. Der Krytall ist kugelförmig, und in der gläsernen Feuchtigkeit gebettet, die in weit festeren Zellen als bey den übrigen Thieren liegt.

Die Regenbogenhaut ist ohne Bewegung, wie schon Haller bemerkt hat, wahrscheinlich aus der Ursache, weil im Wasser das Licht nie so stark ist, daß das Auge es nicht sollte ertragen können.

Zwischen der Netzhaut und Sclerotika liegt ein Muskel, der, so viel ich weiß, allen Fischen gemein ist. Haller hat ihn besonders beschrieben, und man glaubt, daß er dazu dient, die Netzhaut der Krytalllinse näher zu bringen, um Gegenstände in größerer Entfernung sehen zu können. Herr Hunter nennt ihn den Muskel des Aderhäutleins, und hat verschiedene Präparate desselben aufbewahrt.

Dieser Muskel hat rund um den Sehnerven einen fehnigten Mittelpunkt, durch welchen er an der Sclerotika befestigt ist. Die Muskelfasern desselben sind kurz, und breiten sich von seiner mittlern Sehne nach allen Richtungen aus. Er ähnelt in seiner Gestalt einem Pferdefuß, vorwärts hängt er an der Aderhaut an, und vermittelt derselben auch an der Sclerotika. Seine Action hat offenbar den Zweck, die Netzhaut vorwärts zu schieben. Ueberhaupt macht der Sehnerv bey seinem Eintritt ins Auge eine Biegung, durch wel-

che er diese Bewegung, ohne gedehnt zu werden, zulassen kann.

Bey solchen Fischen, deren Sclerotika ganz mit Knochen bedeckt ist, muß die ganze Accommodation des Auges zum Sehen entfernter Gegenstände durch die Wirkung dieses Muskels hervorgebracht werden. Allein bey andern Fischen, die weit genug die meisten an der Zahl sind, wird diese Wirkung durch die Action der geraden Muskeln unterstützt, die den Augapfel gegen die Höhle desselben ziehen, und den hintern Theil desselben zusammendrücken, welcher bey denen Fischen, in welchen er membranös ist, aus dieser Ursache so zu seyn scheint.

Die Augen der Fische scheinen in ihrem natürlichen Zustand dazu eingerichtet zu seyn, nahe Gegenstände zu sehen; sie bedürfen also nur einige Veränderung, um ferne erkennen zu können. Hierin weichen sie also ganz von dem Bau der Augen der Vögel, der Säugthiere und der Menschen ab.

So verschieden die Veränderungen sind, die das Auge zu machen hat, so verschieden sind auch die Theile, aus welchen es besteht. Die Hornhaut ist bey einigen Fischen nicht rund, nicht hervorspringend noch elastisch, und die Haarbänder fehlen. Die geraden Muskeln verlassen das Auge in verschiedener Richtung, um es nicht von der Seite zu drücken. Aus eben der Ursache, um diesen Druck zu verhüten, sind die Seitentheile desselben bey einigen Fischen knöchern. Der Grund der Augenhöhle ist nicht, wie bey andern Thieren, mit Fett und einem lockern Zellgewebe ausgefüllt,

sondern hart, um Widerstand zu leisten, und die Abplattung des Auges zu unterstützen.

Nach diesen Beobachtungen, die ich auf die Structur der Augen bey verschiedenen Thieren gestützt habe, scheint es, daß es zwey Arten der Accommodation des Auges giebt, eine nämlich zum Sehen in der Luft, die andere zum Sehen im Wasser. Wahrscheinlich hat der Mangel dieser Kenntniß die vorigen Forscher verleitet, daß sie bey ihren Untersuchungen bloß solche Einrichtungen zu finden suchten, die den Augen aller Thiere gemein wären.

Der KrySTALL, als der ansehnlichste Theil des Auges, zog ihre ganze Aufmerksamkeit auf sich, und sie dachten nicht daran, daß auch die übrigen Theile fähig seyn könnten, eine so besondere Wirkung hervorzubringen.

Einige glaubten, die Haarbänder könnten die Linse, wegen ihrer Verbindung mit derselben vorwärts schieben; andere meinten, sie zögen sich zusammen, verlängerten durch diese Action das Auge, und entfernten die Linse von der Netzhaut; allein die Haarbänder können die Linse nicht vorwärts bringen, wenn nicht die Hornhaut mit vorgeschoben wird. Denn die Linse und die Haarbänder bilden eine vollkommne Scheidewand im Auge, und die wässrige Feuchtigkeit hindert jede Bewegung der Linse vorwärts. Auch haben die Haarbänder nicht Muskelkraft genug, und sind nicht hinlänglich fest an die Häute des Auges angeheftet, um durch ihre Zusammenziehung die Form des Auges verändern zu können. Bey den Vögeln steht auch der knöcherne Reif diesem Proceß im Wege.

Ich

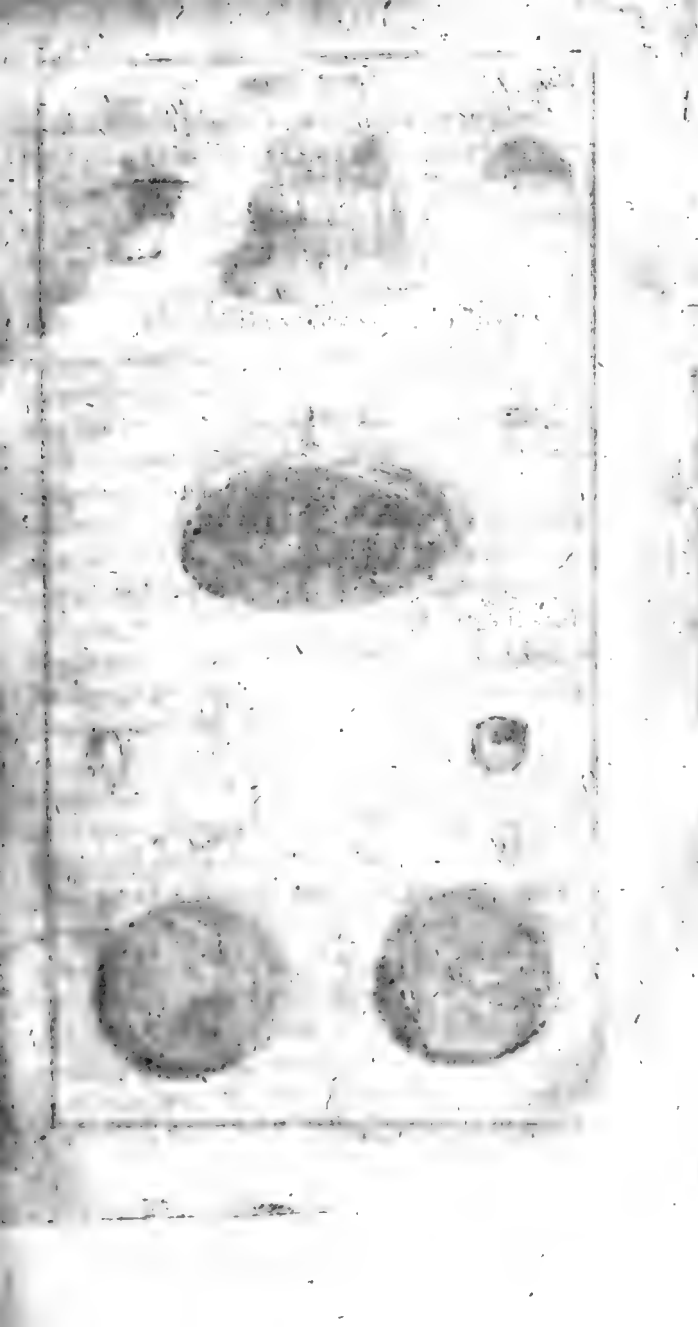


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

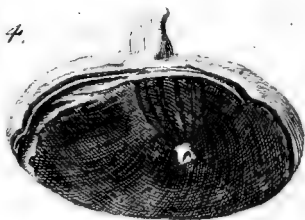


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.

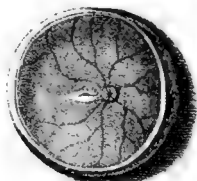
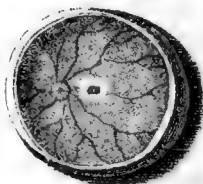


Fig. 8.



Ich glaube es sehr wahrscheinlich gemacht zu haben, daß die Gesichtsaxe wirklich verlängert und die Linse vorgeschoben wird, um das Auge fähig zu machen, nahe Gegenstände zu sehen. Alle Thatfachen, die ich habe sammeln können, scheinen diese Veränderung zu begünstigen, und die Hornhaut kann nicht durch die Wirkung der äußern Muskeln gekrümmt werden, ohne daß nicht zu gleicher Zeit die Axe verlängert werden müßte.

Einige Physiologen glaubten, die bloße Verlängerung der Gesichtsaxe sey hinreichend, das Auge zum Sehen naher Gegenstände fähig zu machen; andere meinten, die Vorschiebung der Linse bewirke allein diesen Zweck; auch die stärkere Wölbung der Hornhaut scheint bey der ersten Ansicht diese Absicht zu haben. Wenn daher die sämmtlichen drey Einrichtungen mit einander vereinigt werden: so muß man sie ohne Zweifel wol für zureichend halten, diese Veränderung hervorzubringen.

Erklärung der 5^{ten} Kupfertafel.

Fig. 1. Eine Ansicht der Hornhaut einer Gans von der Seite, um den knöchernen Reif und das ringförmige elastische Band in seiner natürlichen Lage vorzustellen.

a. Der knöcherne Reif.

b. Das elastische Band.

Fig. 2. Eine Ansicht derselben Theile aus dem Auge der großen gehörnten Eule, die nach einem trocknen Präparat aus der Hunter'schen Sammlung

gestochen ist. An derselben beobachtet man eine andere Structur dieses Reifs *).

Fig. 3. Der Kamm aus dem Auge eines welfchen Hahns, der in dem Grund des Auges angeheftet und durch eine durchsichtige Membran, die durch rectificirten Brandwein sichtbar gemacht ist, mit der Kry stalllinse Verbindung hat.

Fig. 4. Der Kamm aus dem Auge eines Kasuars (Emeu) aus Neu - Süd - Wales mit einem Theil der Membran, der ihn mit der Linse verbindet. Er ist mit dem Ende, das an der Linse liegt, gezeichnet, welcher ihm das Ansehen einer Tasche giebt, und woher er wol den Namen *Mar supium* haben mag.

Fig. 5. und 6. Zwey Ansichten der Kry stalllinse aus dem Auge einer Gans, um die Verbindung des Kamms mit der Linse zu zeigen.

Diese verschiedenen Zeichnungen haben die natürliche Gröfse der Theile, die sie vorstellen.

*) Nachdem diese Abhandlung schon in der Societät vorgelesen war, überreichte mir Hr. Banks eine Schrift über die anatomische Structur des Auges, in welcher sich eine Tafel mit 4 Ansichten des knöchernen Reifs an den Augen der Eulen findet. Die vorgestellten Theile sind vollkommen denen gleich, die ich in der zweyten Figur vorgestellt habe. Ich hätte daher meine Arbeit sparen können, wenn ich die Schrift vorher gekannt hätte. Sie hat den Titel: *Esposizione Anatomica delle parti relative all' Encefalo degli Uccelli*, del Sig. Vincenzo Malacarne, und steht in dem *Memorie di Matematica e Fisica della Società Italiana*. T. VIII. Verona 1794.

Ueber die Wiedererzeugung der Nerven, von J. C. H. Meyer, der A. K. B. zu Halle.

Um sich von der Möglichkeit oder von der Unmöglichkeit der Wiedererzeugung der Nerven zu überzeugen, hat man von Galen's Zeiten an bis auf die unfriegen eine große Menge von Versuchen angestellt, und dazu viele Thiere aufgeopfert, ohne dadurch das eine oder das andere außer Zweifel gesetzt zu haben. Einige Schriftsteller bejahen die Möglichkeit, andre bezweifeln sie, und beide berufen sich auf Erfahrungen.

Ehe ich zu neuen Versuchen über diesen, für die Kenntniß der Kräfte des lebendigen thierischen Körpers so wichtigen Gegenstand mich entschloß, war es nothwendig, erst den Grund dieser sich widersprechenden Behauptungen aufzufuchen. Gesah dies nicht: so würde ich den Fehlern meiner Vorgänger nicht entgangen seyn, und durfte von meinen Versuchen die endliche Entscheidung dieses Streits nicht erwarten. Sie wären ein Spiel geworden, das mit dem Leiden und dem Tode mehrerer Thiere leicht zu theuer erkauft seyn dürfte.

Ich glaube diesen Grund darin gefunden zu haben, daß man bis jetzt nicht genau eine Regel der Entscheidung, oder zuverlässige Merkmale ausgemittelt hatte, durch welche man die geschehene

oder nicht geschehene Reproduction der Nerven erkennen konnte.

Bey den ersten Versuchen dieser Art, die Galen und seine Nachfolger anstellten, schränkte man die Entscheidung dieser Aufgabe darauf ein, ob die Function in den verletzten Theilen wieder hergestellt werden würde. Allein diese Versuche fielen mehrentheils unglücklich aus; die Thiere starben, nicht lange nach der Operation.

Man sah nachher ein, daß man, um genauer über die Reproduction entscheiden zu können, sowol die Versuche selber mit mehr Sorgfalt anstellen, als auch eine zuverlässigere Entscheidungsregel ausmitteln müsse. Man untersuchte nun den Bau der Nerven und des Nervenmarks durch das Microscop. Allein die Resultate fielen sehr verschieden aus. Ein jeder fand die Structur der Nerven so, wie er sie zur Bestätigung seiner Hypothese über ihre Wirkungsart brauchte.

Willis entdeckt in den Nerven eine Menge von Röhren, in denen die Lebensgeister auf- und abströmten.

Ruych fand sie aus lauter Fibern zusammengesetzt; und nach Anton von Leeuwenhoek bestanden sie aus lauter Gefäßen. Cartesius war der Meinung, daß sie aus festen Röhren gebauet wären, die durch Zellgewebe vereinigt sind. Craanen bestätigt diese Behauptung. Bidloo hielt sie für durchaus dichte Körper; auch Cowper hielt sie dafür, die aber hin und wieder Zellen hätten, welche quer durch dieselben fortliefen.

Morgagni hielt diese Zellen für Zwischenräume der Nervenstrahlen. Della Torre fand, daß das

Gehirn und das Rückenmark aus Kügelchen bestehende, die in einer viscösen Feuchtigkeit schwämmen. Die Nerven bestehen nach ihm aus derselben Materie, nur sind die Kügelchen feiner, und in Fäden aneinander gereiht.

Prochaska sah dies alles wieder anders, und bemerkt sehr richtig, dafs, je nachdem man das Microscop dem Gegenstande nähert, oder von ihm entferne, man ihn auch anders wahrnehme.

Fontana fand, dafs die wahren Markfäden der Nerven in spiralförmig gewundene Hüllen eingewickelt wären.

Monro beobachtete schlangenförmig zusammengerollte Zäfern, mit unzähligen Windungen, wie in der Epididymis; aber er fand diese Zäfern in allen Körpern, die er untersuchte.

Dafs durch alle diese Beobachtungen nichts gewonnen war, ist in die Augen fallend. Eben so klar ist es, dafs die Entscheidung der Aufgabe über die Reproduction der Nerven verschieden ausfallen mußte, je nachdem die reproducirten Theile von dem einen oder dem andern dieser Beobachter, und nach dem von ihm angenommenen Kennzeichen der wahren Nervenstructur, geprüft wurden.

Fontana fand zwar einigemal wahre Regeneration, aber meistentheils keine. Er entschied durch das Microscop.

Monro sahe bey Fröschen, dafs die durchschnittenen Nervenenden wieder vereinigt waren, aber die Function wurde nicht wieder hergestellt,

auch war der vereinigte Theil an Farbe von dem übrigen Nerven verschieden.

Herr Hofr. Michaelis nahm das äußere Ansehen der zwischen den Nervenenden neuerzeugten Substanz als Merkmal der Regeneration an, und seine Versuche fielen mehrentheils dahin aus, daß er die Wiedererzeugung als geschehen annehmen mußte. Er sah den Uebergang des Nervenmarks von einem Ende zum andern durch das Microscop.

Hr. Prof. Arnemann sah unter gewissen Umständen, die er genau beschreibt, auf der Oberfläche der Nerven, eine schon vor ihm von Molinelli beschriebene gezackte Structur. Er nennt dies zackige Ansehen genuine Structur der Nerven, und trägt kein Bedenken, die Reproduction geradezu zu leugnen, weil er diese sogenannte genuine Structur in dem Ende unter dem Schnitt nie wiederfand, und das neuerzeugte Stück dem übrigen Nerven nicht ähnlich war. Aber auch auf diese Merkmale kann nichts gebaut werden.

Diese Erscheinung, die auch ich, und besonders in kleinen Thieren, in Vögeln und Fröschen, vorzüglich deutlich bemerkte, muß ihren Grund in einer Eigenschaft der Nervenscheide, oder in der in den Nervenscheiden befindlichen Feuchtigkeit haben, oder aber sie muß von der geschlängelten Lage der feinen Markfäden der Nerven selbst abhängen. Wäre das letzte der Fall: so müßte der Nerve, nachdem man die Scheide weggenommen hat, länger, wenigstens noch einmal so lang erscheinen, als im natürlichen Zustande, oder es müßte diese Structur auch noch nach der

Wegnahme der Scheide bemerkbar seyn. Der Nerve ist aber, wenn er von der Scheide entblößt ist, nicht länger, als wenn er mit derselben umgeben ist, und die Fäden erscheinen nach der Wegnahme derselben gerade nebeneinander fortlaufend. Diese Structur muß also von einer der erstgenannten Ursachen herühren; und dann kann dadurch wol nichts gegen die Reproduction bewiesen werden. Auch zeigen sich die Zacken in der Queere über den ganzen Nerven fortgehend, und man sieht deutlich, wenigstens bey Vögeln, die feinen Markfäden unter denselben der Länge nach fortlaufen. Auch verschwinden sie bey der Untersuchung der Nerven durch das Microscop, oder wenn sie eine Zeitlang gelegen haben.

Das äußere Ansehen des neuerzeugten Stücks kann gar nichts entscheiden. Hr. Prof. Arne mann geht noch weiter, und wenn er sich nicht förmlich gegen diesen Vorwurf verwahrte: so sollte man fest glauben: er habe nach einer vorgefaßten Meinung die Resultate aus seinen Versuchen gezogen. Er führt an, daß es schon an sich selbst nicht möglich sey, daß ein jeder Theil unsers Körpers regenerit werde, und giebt das Beyspiel einer Arterie, was er hernach auf die Nerven anzuwenden sucht. Allein dies Beyspiel kann nicht auf die Nerven angewandt werden. Der Nerve ist ein selbstständiges Organ, von dem es durch Versuche erwiesen ist, daß ihm außer den Functionen, die es nur unter der Bedingung, daß es mit dem Gehirn in Verbindung steht, verrichten kann, noch andre Functionen zukommen, die vom Gehirn ganz unabhängig sind. Die Arterie hingegen ist nur

Leiter einer Flüssigkeit, ohne welche die Oekonomie des Thiers nicht bestehen kann, die, wenn sie aus einem Aste des Systems ausfließt, für das ganze übrige Thier verloren geht, und so den Tod desselben nach sich ziehen muß.

Liefse sich der Streit durch die Analogie entscheiden: so würde er gewiß zum Vortheil der Reproduction entschieden werden müssen. Denn, warum sollte nicht auch das im Großen möglich seyn, was wir im Kleinen alle Tage geschehen sehn? Wenn nämlich nach beträchtlichen Hautwunden die Narbe wieder empfindlich ist: dann wird doch wol niemand die Erzeugung neuer Nerven, folglich auch nicht die Erzeugung neuer Nervensubstanz, leugnen können?

Herr Haigthon *) glaubt, durch die Anatomie könne die Sache nicht ausgemacht werden. Er unterstützt diese Meinung durch sehr wichtige Gründe, und will wieder allein der Physiologie die Entscheidung überlassen. Er hat die Resultate weniger, aber sehr schöner, Versuche bekannt gemacht, zugleich aber sehr erhebliche Einwürfe gegen die Untrüglichkeit der Merkmale aus der Physiologie aufgeworfen, die er unserem Bedünken nach nicht hinlänglich gehoben zu haben scheint.

Wenn von Nervenreproduction die Rede ist: so kann dies nichts anders heißen, als ob nach dem aufgehobenen Zusammenhang des Nerven mit dem Gehirn dieser wieder hergestellt werden könne? Ob sich zwischen den beiden Enden eines zer schnittenen Nerven wieder wahres Nervenmark erzeuge? wodurch

*) Archiv II. B. 1. Heft S. 71.

allein die Verrichtungen desselben, die vom Gehirn abhängen, von neuem möglich gemacht werden können.

Weder die Anatomie, noch die Physiologie können für sich entscheiden, weil die geschehene Reproduction durch zwey Thatfachen bewiesen werden muß, wovon die eine vor das Forum der einen, die andre vor das Forum der andern der genannten Wissenschaften gehört. Die Anatomie muß den Uebergang des Nervenmarks in den getrennten Nerven von einem Ende desselben zum andern darstellen; die Physiologie muß die Reproduction bestätigen. Durch die wieder hergestellte oder nicht hergestellte Function muß sie entscheiden, ob der Uebergang wahres Nervenmark sey oder nicht.

Bisher hat die Anatomie die Aufgabe nicht lösen können, weil es ihr an Mitteln fehlte, die neuerzeugte Substanz zu prüfen. Das Microscop trägt, durch das Messer konnte die Anatomie die Uebereinstimmung zwischen dem neuerzeugten und dem übrigen Nervenmark nicht darstellen, und durch die Maceration werden eher die Markfäden als das sie umgebende Zellgewebe zerstört. Herr Prof. Reil *) hat sie aber durch eine wichtige Entdeckung, die er selbst schon so glücklich angewandt hat, um die Structur der Nerven genauer zu bestimmen, mit einem neuen Hülfsmittel zur Untersuchung beschenkt, durch dessen Anwendung der Streit sehr bald zu entscheiden ist. Er hat nämlich gefunden, dafs, wenn man Ner-

*) Exercitationum anatomicarum, de structura nervorum, Fasc. I. Halae 1796. Fol.

ven in Salpetersäure legt, von dieser das Zellgewebe und die Scheide zerstört werde, die Nervensubstanz aber nicht verlohren gehe. Um mit diesem Mittel die vereinigten Nerven zu prüfen, stellte ich die Versuche an, die nebst ihren Resultaten hier folgen.

Erster Versuch.

Den 29. Jul. 1796 wurde aus dem Ischiadischen Nerven der rechten Seite eines ziemlich bejahrten, nicht sehr grossen Spitzhundes, ein acht Linien langes Stück geschnitten. Beym ersten Schnitt durch den Nerven bekam er Convulsionen. Es ging weder Urin, noch sonst etwas von ihm. Die Hautwunde betrug zwey Zoll. Sie wurde geheftet. Der Hund legte sich, nachdem er losgebunden, gleich auf die verletzte Seite, trank etwas Milch, konnte sich des kranken Fusses zum Gehen gar nicht bedienen. Schon nach einigen Wochen war die Hautwunde vollkommen geheilt. Die Fuszzechen waren, da der Fuß beym Gehen nachgeschleppt wurde, gleich durchgerieben, und durch immerwährendes Lecken wurde der ganz untere Theil des Fusses beynahe bis an den Tarsus verzehrt. Die Knochen des Metatarsus hatte er alle selbst sehr behutsam aus der Wunde gezogen.

Am 23. Sept. 1796 nahm ich den Nerven, mit allem ihn umgebenden Zellgewebe zwischen den Muskeln heraus. Am obern Ende war der vom Prof. Arne mann beschriebene Nerven-Scirrhus sehr deutlich, etwas weißer, aber nicht härter, als der übrige Nerve. An dem untern Ende, welches nur sechs Linien vom obern entfernt, und etwas nach vorne ge-

bogen war, bemerkte man den Scirrhus weniger deutlich. Es war etwan einen Zoll lang röthlich.

Der Nerve wurde mit dem Zellgewebe in Salpetersäure gelegt, und nun zeigten sich, nachdem das letztere durch die Säure zerstört war, beide Enden von einander getrennt. Am obern Ende war das Mark aller Markbündel in einen völlig abgerundeten Körper, der etwas weißer als die übrige Nervensubstanz war, und nur wenig an Dicke den Nerven übertraf, vereinigt. Die Fäden des untern Endes waren schwächer als die des obern, bräunlichgelb, und bis in die Anschwellung, die sehr gering und noch brauner als die Fäden selbst war, deutlich zu unterscheiden. Hier war, wenn gleich keine Vereinigung beider Nervenenden, doch eine sehr merkliche Verlängerung des einen oder des andern Endes vor sich gegangen; denn die Entfernung betrug nach dem Schnitt, wenn man auch auf das Auseinanderspringen nichts rechnen will, acht, jetzt nur sechs Linien.

Zweiter Versuch.

Am 5. August 1796 wurde einem sehr muntern hochbeinigen Hunde von mittler Gröfse der Ischiadische Nerve auf der linken Seite mit einer Scheere durchschnitten. Er bekam Convulsionen, liefs aber weder Urin noch Darmunreinigkeit von sich gehen. Er frafs gleich nach der Operation, konnte auch heym Gehen mit dem kranken Fufs auftreten. Die Wunde heilte sehr schnell. Er lernte ziemlich gut wieder gehen, nur wurden heym Gehen gewöhnlich die vordern Glieder der Zehen umgebogen. Er bekam nach und

nach Empfindung wieder. Am 10. Sept. starb er, nachdem er vorher einige Tage gekränkt hatte. Der Nerve ward ausgeschnitten, Beide Scirrhi waren deutlich, der obere gröfser als der untere, und beide waren durch ein neues Mittelfstück, das etwas dünner war als der übrige Nerve, wieder vereint. Nach der Corrosion war die Reproduction durch wahres Nervenmark nicht mehr zu bezweifeln. Alle Fäden des einen und des andern Endes waren in einen Knoten zusammengewachsen, und zwischen beiden hatte sich ein starker Nervenfaden gebildet, der das eine Ende mit dem andern verband. (Siehe Taf. VI. Fig. I.).

Dritter Versuch.

Am 26. Sept. wurde einer Hündin mittler Gröfse der Ischiadische Nerve der linken Seite mit einem feinen anatomischen Messer, das bey allen folgenden Versuchen angewandt wurde, durchgeschnitten. Gleich nach der Operation konnte sie sich des Fusses wieder zum Gehen bedienen. Die Wunde heilte schnell, schon in der Mitte Novembers konnte sie sich mit diesem Fusse wieder, obgleich mit einiger Beschwerde, kratzen. Am 11. Dec. ging sie auf allen Vieren gleich gut, nur bey'm Laufen bediente sie sich des verletzten Fusses wenig. Empfindung hatte sie in diesem Fuße beynahe gar nicht, doch leckte sie sehr oft die Zehen welche bey'm Gehen etwas durchgerieben waren. Die Nervenenden waren durch Zellgewebe vereinigt; die Knoten sehr deutlich, und lagen etwan eine Linie von einander. Nach der Corrosion zeigte sich nur ein sehr dünner Uebergang von einem Ende zum andern, und

dieser schien obenein von dem obern Ende allein abzustammen. (Siehe Taf. VI. Fig. 2.)

Der Hund war sehr fleischig. Die Muskeln waren an einem Schenkel eben so stark und eben so roth, als an dem andern. Der Nerve unter dem Schnitt gab dem Ischiadischen Nerven des andern Fusses in der nämlichen Gegend an Stärke nach. Er war so weifs wie dieser.

Vierter Versuch.

Den 1. Octob. 1796. durchschnitt ich einem sehr bösen Hunde von mittler Gröfse den linken Tibialnerven. Die Enden sprangen eine Linie weit auseinander.

Denn 28. Octob. 1796. war die Hautwunde vollkommen geheilt. Er lief gut. Es wurde ihm nun aus dem linken Nervus ulnaris, dicht über dem Condylus flexorius, ein Stück, das 3 Linien lang war, ausgeschnitten. Er liefs alles von sich gehen.

Am 12. Dec. fand ich, nach der Corrosion den Tibialnerven geheilt. (Fig. 3.) Der Nervus ulnaris war aber nicht vereinigt. Nach der Corrosion liefsen die Enden, die mit Zellgewebe verbunden waren, los, aber beide Knoten waren nicht abgerundet, sondern verlängerten sich deutlich, ein jeder in eine Spitze; die etwan eine Linie lang war; auch waren sie nicht viel mehr als eine Linie von einander entfernt.

Fünfter Versuch.

Am 5. Octob. 96. wurde aus dem Tibialnerven einer weiblichen grossen Schlächterhündin ein Stück von 2 Linien geschnitten.

Am 18. Octob. 96. war die Hautwunde noch nicht wieder geheilt. Um zu erfahren, ob beide Enden zur Reproduction beytrügen, oder ob das mit dem Hirn in Verbindung stehende sie allein bewirke, schnitt ich aus dem Ischiadischen Nerven derselben Seite 2 Linien weg, überzeugt, daß noch die Vereinigung im N. Tibialis nicht Statt gefunden haben könne.

Am 12. Dec. 96. fand ich den Tibialnerven vereinigt. Nach Verhältniß schien mir aber der Vereinigungsfaden sehr dünn zu seyn. (Fig. 4.) Der Ischiadische war nicht reproducirt. Beide Enden waren frey, doch bey weitem nicht 2 Linien von einander getrennt. Sie waren verschoben. Die Muskeln dieses Fusses waren sehr welk, die Nerven den Nerven des andern Fusses ganz ähnlich.

Sechster Versuch.

Am 5. Octob. 96. wurde einem Hunde mittler Grö-
ße aus dem linken Tibialnerven 1 Linie geschnitten.

Am 18. Octob. 96. war die Wunde geheilt. Es wurde ihm nun noch der N. ulnaris derselben Seite über dem Condylus durchgeschnitten.

Er starb den 27. Octob. 96. Die zweyte Hautwunde war sehr entzündet. Die Nerven des hintern Fusses waren durch Nervenmark vereinigt. (Fig. 5.) Die Enden des zerschnittenen N. ulnaris nicht.

Siebenter Versuch.

Einem weiblichen Spitz wurde am 5. Octob. 96. der linke Nervus tibialis durchgeschnitten. Am 18. Octob. 96. war die Hautwunde geheilt. Ich durchschnitt

nun noch den N. ulnaris der rechten Seite über dem Condylus.

Am 9. Novemb. 96. wurden beide Nerven mit dem sie umgebenden Zellgewebe in Salpetersäure gelegt. Beide waren durch Nervenmark vereinigt. Die Enden des N. tibialis in einen Knoten. (Fig. 6.)

Am N. ulnaris sah man deutlich zwey Knoten, zwischen denen das Nervenmark fortging. (Fig. 7.)

Es hält schwer, den Grad der Stärke der Säure so zu treffen, daß man nachher das Nervenmark in Weingeist aufbewahren kann. Bey diesen beiden Präparaten war es mir gelungen. Es besitzt sie der Herr Geheimerath Meckel.

Achter Versuch.

Am 5. Octob. 96. wurde einem Pudelhund aus dem rechten Tibialnerven 1 Linie geschnitten.

Am 18. Octob. 96. war die Wunde geheilt. Ich durchschnitt ihm noch den rechten N. ulnaris über dem Condylus. Er starb am 1. Novemb. 96. Beide Nerven waren durch Marksubstanz vereinigt. (Fig. 8. und 9.)

Ob bey diesen letzten Versuchen die Empfindung in den Theilen, die von den zerschnittenen Nerven versorgt wurden, wiedergekehrt sey, läßt sich nicht entscheiden, da sie nie ganz fehlte; doch schienen mir diese Thiere am Ende ihrer Laufbahn an der verletzten Stelle viel empfindlicher als bald nach dem Schnitt zu seyn. In Gehen merkte man ihnen, sobald die Wunde geheilt war, nichts an.

Neunter Versuch.

Am 12. Sep. 96. zerschnitt ich mehreren Fröschen einen Nerven; sie starben aber alle einige Tage nach der Operation, bis auf einen, dem das Rückenmark durchschnitten war, und den ich in bloßem Wasser, was ich gewöhnlich zweymal wechselte, erhielt. Er konnte gleich nach der Operation den rechten Schenkel noch an den Leib ziehen; strecken aber keinen von beiden.

Denn 20. Dec. 96. konnte er den rechten Schenkel anziehen und ausstrecken, den linken konnte er nicht anziehen, wohl aber, wenn er am Leibe herangelegt war, wieder ausstrecken. Er gab kein Zeichen des Schmerzes von sich, ich mochte ihm mit einer Nadel in die Beine stechen, wie ich wollte. Nach der Präparation und Corrosion zeigte sich, daß ein Faden der Nerven des rechten Schenkels noch mit dem über dem Schnitt befindlichen Rückenmark in Verbindung geblieben war. Die übrigen Fäden der rechten und linken Schenkelnerven waren zusammen auf die linke Seite geschoben und mit der einen Hälfte des Rückenmarks verwachsen. (Siehe Fig. 10.)

Es ist, glaube ich, durch diese Versuche erwiesen, daß die Vereinigung zerschnittener Nerven durch wahres Nervenmark geschehen könne, weil die neu erzeugte Mittelsubstanz alle Eigenschaften des Nervenmarks hatte, und die vom Gehirn abhängenden Verrichtungen der Nerven nach der Verletzung derselben wieder zurückkehrten.

Herr Prof. Arneimann läugnet zwar, daß die Wiederkehr des Bewegungsvermögen in den verletzten Thei-

Theilen als ein Beweis für die zurückgekehrte Function der Marksubstanz des Gehirns gelten könne. Er glaubt, daß nur die Nervenscheiden sich allemal wieder vereinigen, daß durch die Bewegung des obern Nervenendes die Scheide des untern angezogen werde, und daß dann durch den Reiz, den dies Anziehen in den Muskeln hervorbringt, diese sich zu verkürzen bestimmt würden. Allein er mußte so erklären, da er die Möglichkeit der Vereinigung durch Nervenmark nicht annimmt.

Neulich hat ein Schriftsteller *) eine ganz neue Theorie der Bewegung aufgestellt. Sie soll durch das Gehirn nicht bewirkt, und durch das Nervenmark nicht fortgepflanzt werden. In der weichen Hirnhaut soll sie anfangen und durch die Nervenscheiden auf die Muskeln wirken. Allein die Hauptsache bleibt nach dieser Theorie unerklärt. Man begreift nicht, wie Bewegungen auf Vorstellungen erfolgen, und wie jene durch diese bewirkt werden können. Die pia mater ist aus Zellgewebe zusammen gesetzt, Zellgewebe hat aber nur einen geringen Grad von Reizbarkeit; und doch sehen wir, daß Bewegung eben so schnell und in eben der Ordnung, in der die Vorstellungen entstehen, auf dieselbe bey dem Spielen eines Instruments erfolgt. Will man annehmen, daß die Hirnwirkungen bey den Vorstellungen die weiche Hirnhaut zur Zusammenziehung reizten: so könnte dies doch wol nur auf eine mechanische Weise geschehen, und dann würden diese Hirnwirkungen sehr heftig seyn müssen. Sollen auf

*) Im Archiv für die Physiologie, 1 Bd. II Heft. S. 3.

Arch. f. d. Phys. II, Bd III. Heft.

III

die Hirnwirkungen der Vorstellungen Hirnwirkungen der Bewegungen folgen, und diese erst die pia mater zur Zusammenziehung reizen: so gilt hier der nämliche Einwurf, und es ist nicht einzusehen, warum wir, wenn wir eine zwiefache Art der Bewegung im Gehirn selbst annehmen dürfen, sie dem Nervenmark, das der Hirnmasse so ähnlich ist, absprechen sollen. Es ist glaublich, daß sowohl Vorstellungen als Bewegungen durch thierische Proceßse wirklich werden, ob wir gleich von der Art dieser Proceßse keine Erkenntniß haben. Wir dürfen aber die Erscheinungen viel eher vom Gehirn, dessen Bau so erstaunend zusammengesetzt ist, herleiten, als von der pia mater, die zu den einfachsten Organen gehört; ja wir sind berechtigt, dem Gehirn das Bewegungsvermögen allein zuzuschreiben, wenn wir sehen, daß bey Convulsionen das Vorstellungsvermögen unterdrückt wird. Denn die Zusammenziehung der weichen Hirnhaut kann doch gewiß die Thätigkeit des Gehirns nicht verhindern?

Diese Theorie ist indeß auf die angeführte Meinung des Hrn. Prof. Arneemann gestützt, und fällt von selbst, wenn diese widerlegt ist.

Daß die neuerzeugte Substanz nicht den strängartigen Bau des übrigen Nerven haben, kann nicht als Einwurf gegen die Wiedererzeugung gelten, da es einmal hierauf gar nicht ankömmt, es aber auch nicht ausgemacht ist, ob nicht mit der Zeit auch diese Stränge wiederhergestellt werden. Verlangt man aber, daß die neuerzeugte Substanz der übrigen durchaus ähnlich seyn solle: so muß man alle und jede Reproduction, so-

gar die der Knochen leugnen, da selbst bey diesen noch nach Jahren die reproducirten Stellen von dem übrigen nicht verletzten Knochen leicht zu unterscheiden sind.

Welche Umstände für die Reproduction am günstigsten seyen? welches das Maximum sey, das man ausschneiden dürfe, um sie gewiß erwarten zu können? und wie viel Zeit dazu erfordert werde? sind Fragen, deren Beantwortung mir nicht möglich ist, da dazu eine fortgesetzte Reihe von Versuchen erfordert wird, die zu unternehmen mir es sowohl an Zeit als an Gelegenheit bis jetzt gefehlt hat. So viel scheint ausgemacht zu seyn, daß der Ort im Körper, an welchem der Nerve verletzt wird, kein gleichgültiger Umstand ist; der Tibialnerve, der durch Muskelbewegung nicht aus seiner Lage gerückt werden kann, wurde jedesmal reproducirt; am Nervus ulnaris waren die Knoten immer viel merklicher; am wenigsten und am unvollkommensten wurde der N. ischiadicus wieder vereinigt, wo beide Enden bey jeder Bewegung der Adductoren ihre Lage mit verändern. Uebrigens müssen wir hier noch bemerken, daß da bey unsern Versuchen die Wiedervereinigung der getrennten Nerven meistens nur durch einen dünnen Strang bewirkt, und der Zusammenhang zwischen dem Gehirn und den untern dem Schnitt liegenden Theilen wieder hergestellt wird, die Idee keinen Grund zu haben scheint, daß die Nerven der Peripherie Fäden seyen, die ununterbrochen zum Gehirn fortgesetzt werden.

Durch welchen thierisch-chemischen Proceß die Wiederverzeugung des Nervenmarks geschehe, ist uns

unbekannt. Wahrscheinlich aber, glaube ich, ist es, daß das Blut den Stoff dazu hergebe, und daß dieser Stoff durch die unzähligen Blutgefäße, die in der Nervenhaut enthalten sind, zu der verletzten Stelle hingeführt werde. Es ist ferner wahrscheinlich, daß die Häute der Nerven und ihr Mark, gleich einem Stock oder Kern, vermittelt einer chemischen Verwandtschaft, aus dem Blute solche Theile anziehen, die zu ihrer eignen Bildung fähig sind. Es ist endlich wahrscheinlich, daß nicht gleich der erste Absatz die Natur eines vollkommenen Nervenmarks habe, sondern daß er erst nach und nach durch eine wechselseitige Wirkung der Arterien, die absetzen, und der Saugadern, die wieder aufnehmen, dieselbe erlange. Bey der Reproduction der Knochen sehen wir dies augenscheinlich; der erste Absatz ist Gallerte, kein Knochen, wird es aber in der Folge. Durch eben diese fortgesetzte alternative Wirkung der Schlagadern und Saugadern ist es auch möglich, daß der einfache Strang, der bey unsern Versuchen die getrennten Enden wieder verband, mit der Zeit sich vervielfältigen, und der Nerve ganz und gar seinen vorigen Bau wieder bekommen könne. Allein dieser Zweck der Saugadern, bey der Bildung der Organe des thierischen Körpers mitzuwirken, und zwar in einem nicht unbedeutenden Grad, ist bis jetzt noch wenig von Aerzten und Physiologen beobachtet, wenn er gleich, unserm Bedünken nach, nicht unter die geringsten Zwecke derselben zu gehören scheint *).

*) Die Entscheidungsgründe über die Wiedererzeugung der Nerven, nahm man bis jetzt entweder von der äußern

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

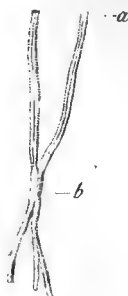


Fig. 4.

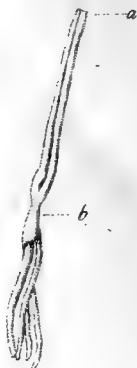


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 10.

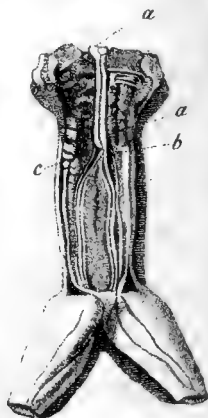


Fig. 9.



Erklärung der Viten Kupfertafel.

Die Figuren von 1 bis 9 stellen die Nerven, wie sie nach der Corrosion durch Salpetersäure erschienen, ganz vom Zellgewebe und ihren Häuten entblößt vor. Wohin diese Figuren gehören, ist bey jedem Versuch schon angezeigt.

- a. Stellt das dem Gehirn zugekehrte Ende,
- b. die reproducirte Stelle vor.

Fig. 10. Das Rückenmark eines Frosches, mit den Nerven der untern Extremitäten, nach der Corrosion, in ihrer natürlichen Lage.

- a. a. Das Rückenmark.
- b. Die Vereinigung desselben mit den Schenkelnerven.
- c. Der Nerve des rechten Schenkels, der nicht vom Rückenmark getrennt war.

Gestalt der Nerven, so wie die mechanische Zergliederung derselben sie darstellt, oder von ihren Wirkungen und Verrichtungen im Thierkörper her. Zu diesen Merkmalen hat Herr Meyer noch eins, nämlich ihr Verhältniß gegen chemische gegenwirkende Mittel hinzugefügt. In der That werden wir nur desto zuverlässiger von der Existenz eines Dinges überzeugt, je mehrere Eigenschaften desselben wir kennen lernen; und besonders muß uns dies Probemittel angenehm seyn. weil es Zellstoff und Nervenmark unterscheidet, die äußere Gestalt der Nerven trüglisch ist, und die Verrichtungen derselben auch durch Nebenäste wieder hergestellt werden können.

R.

Die Fálte, der gelbe Fleck und die durchsichtige Stelle in der Netzhaut des Auges, vom Prof. Reil.

Die neuen Entdeckungen, die man seit einiger Zeit an der Netzhaut menschlicher Augen gemacht hat, sind für den Physiker sowohl als für den Physiologen interessant, und ich glaube daher, daß es ihnen lieb seyn wird, wenn ich dieselben und alle dahin gehörigen Beobachtungen der Zukunft in mein Archiv sammle.

Es ist in der That sonderbar, daß man diese Phänomene nicht eher gesehen hat, da sie doch sichtbar genug sind, und noch dazu an einem Orte sich befinden, den die Natur durch eine gelbe Farbe kenntlich gemacht hat. Herr Sömmering *) hat das unbezweífelte Verdienst, daß er zuerst die Naturforscher Deutschlands mit diesen Entdeckungen bekannt gemacht hat. Herr Michaelis **) hat sie genauer bestimmt und durch schätzbare Beyträge bereichert. Die Ausmittlung des ersten Erfinders derselben überlassen wir dem Geschichtsforscher, dem das Journal der Erfindungen ***) dazu einige wichtige Actenstücke liefert.

Im Hintergrunde des Auges, gleich neben dem Eintritt des Sehnerven, auswärts von demselben, ge-

*) Götting. gel. Anz. J. 1795. S. 1401.

**) Journal der Erfindungen, Theorien und Widersprüche in der Medicin, XV. St. 3 — 17 S. XVII. St. 121 S.

***) Journ. d. Erf. XIV. St. 119 S. XVII. 127 S.

rade in der Axe des Auges, ist ein gelber Fleck in der Netzhaut vorhanden. Dieser Fleck ist eyrund und hält etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Linien im horizontalen, und ohngefähr 1 Linie im senkrechten Durchmesser. Die gelbe Farbe desselben ist in der Mitte gesättigter und im Umfange blässer und gleichsam verwaschen. Die Mitte dieser Stelle hat von der daselbst befindlichen Falte der Netzhaut ein wolkiges Ansehen. Nach der Geburt findet man diesen gelben Fleck in dem Auge eines jeden gesunden Menschen; doch variiert er in Ansehung der Grösse und der Saturation sehr, aber nie in Ansehung des Orts.

Eben an dieser Stelle findet man auch eine Falte in der Netzhaut, die nach einwärts, nach der Höhle des Auges zu, in derselben eingefaltet ist. Sie geht horizontal vom Eintritt des Sehnerven gegen den äußern Winkel des Auges in der Netzhaut fort. Am Sehnerven nimmt sie mit einer feinen Spitze ihren Anfang, wird allmählig breiter, hat ohngefähr die Länge von $1\frac{1}{2}$ Linien; und hört mit einem stumpfen Ende auf. Doch habe ich in Ansehung dieser Falte mancherley Varietäten wahrgenommen. Bald fand ich eine einfache, nur einmal eingeschlagene Falte, welche die durchsichtige Stelle in der Netzhaut ganz und gar verbarg. Bald theilte sie sich in der Gegend der durchsichtigen Stelle der Netzhaut und der eine Theil derselben ging über, der andere unter dieser Stelle, wie eine Wulst, fort. Bey dieser Einrichtung der Falte war die dünne Stelle bald mehr bald weniger frey und sichtbar. Endlich habe ich einigemal, wenn ich gleich das Auge mit der größten

Behutsamkeit zubereitet hatte, die Falte nicht gefunden, so dafs gleich bey der Wegnahme der Sclerotika und des Aderhäutleins die dünne Stelle, und der sie umgebende gelbe Fleck ins Gesicht fielen.

Endlich hat die Netzhaut in ihrem Mittelpunkt, gerade in der Axe des Auges, also auswärts vom Sehnerven, etwan in einer Entfernung zweyer Linien von demselben, eine dünne und durchsichtige Stelle, die so grofs wie ein Stecknadelknopf ist und ohngefähr $\frac{1}{4}$ Linie im Durchmesser hat. Selten ist diese Stelle vollkommen rund, sondern durchgehends mehr oval, und zwar so, dafs der längste Durchmesser horizontal und der kürzeste senkrecht steht. Die Ränder derselben zeigen sich nicht etwan wie gerissen, sondern wie scharf abgeschnitten. Diese Stelle liegt in der Falte, wird von derselben mehr oder weniger bedeckt und ist von der erwähnten gelben Schattirung eingefafst. Hr. Sömmerring meint, diese Stelle sey ein wahres Loch; Buzzi *) hingegen glaubt, sie sey blos eine durchsichtige und dünne Stelle in der Netzhaut. Herr Michaelis **) scheint dieser letzten Meinung zugethan zu seyn. Möglich ist es, dafs es blos eine durchsichtige Stelle, nämlich die Nervenhaut ohne Mark ist, welches vielleicht durch den Druck der Falte weggedrängt seyn kann. Die Untersuchungen des Hrn. G. R. Meckels und meine eignen, stimmen zwar mehr für die Gegenwart eines wirklichen Lochs, doch gestehn wir gerne, dafs wol das Gegentheil stattfinden könne; weil

*) Journ. d. Erf. XIV. St. 123 S.

**) Journ. d. Erf. XV. St. 6 und 23 S. XVII. St. 128 S.

es wirklich nicht so leicht ist, hier die Wahrheit durch Versuche zu finden.

Herr Michaelis *) sah bey sieben und achtmonatlichen Früchten die Falte deutlich, ja deutlicher als bey Erwachsenen, und in der Falte lag die dünne Stelle verborgen. Allein der gelbe Fleck fehlte. Bey neugebohrnen Kindern, die noch gar nicht, oder nur eine kurze Zeit gesehen hatten, bemerkte man gleichfalls die gelbe Farbe nicht. In den Augen ein und zweyjähriger Kinder war die Stelle schon etwas gelb gefärbt, und diese Farbe wurde verhältnißmäßig mit der Zunahme der Jahre immer höher und dunkler. In Kinderaugen, sagt Hr. Sümmering, ist der gelbe Fleck blafs, im jugendlichen Alter hochgelb, und im hohen Alter wieder mehr bleich. Wenn die Hornhaut oder die Feuchtigkeiten des Auges verdunkelt sind, also kein Licht zur Netzhaut kommen kann, und der Proceß des Sehens unmöglich ist, z. B. bey dem grauen Staar, dem Träubenauge und bey Flecken auf der Hornhaut: so verschwindet die gelbe Farbe fast ganz, und diese Ausbleichung derselben steht mit der größern oder geringern Verdunkelung des Auges in einem genauen Verhältniß. Ist nur das eine Auge verdunkelt: so fehlt auch nur diesem Auge der gelbe Fleck, und die Falte ist kleiner und gleichsam eingeschrumpft; da hingegen dann in dem gefunden Auge die gelbe Farbe und die Falte fast deutlicher, als sie in gewöhnlichen gefunden Augen zu seyn pflegt. Beym schwarzen Staar fand

*) Journ. d. Erf. XV. St. 7 S.

Hr. Wenzel *) die Falte auseinander gezogen, die ganze Stelle bräunlich gefärbt, und in der Mitte einen schwarzen Fleck, der mit 4 bis 6 kleinern, sternartigen, schwarzen Flecken umgeben war. Der Nerve des Auges war sehr geschwunden. Auch ich fand in dem Auge eines vom schwarzen Staar blinden Menschen, der an der Gelbsucht gestorben war, den gelben Fleck nicht, die Netzhaut sehr dünn und den Glaskörper theils wie Wasser aufgelöst, theils goldgelb gefärbt.

Warum fehlt die gelbe Farbe in der Netzhaut solcher Augen, die nicht gesehen haben, und nicht haben sehen können? Ist nicht diese Erscheinung ein Beweis, daß das Licht nicht durch eine bloße mechanische Berührung, sondern durch eine anderweitige Veränderung in der Netzhaut selbst den Act des Sehens hervorbringe? Kann man sie nicht mit Grund unter die Argumente für die Existenz der thierisch-chemischen Proceße in den wirkenden Organen aufzählen? Hr. Michaelis **) und Hr. Autenrieth †) scheinen dieser Meinung zugethan zu seyn.

In den Augen der Hunde, Schweine und Kälber, fand Herr Michaelis von allen diesen Phänomenen keine Spur.

Den gelben Fleck und die Falte sieht man schon, wenn man nur das Auge in der Mitte der Sclerotika unter der Linse ringsherum mit einer Scheere in zwey Hälften theilt, und die hintere Hälfte, in wel-

*) Journ. d. Erf. XV. St. 9 S.

**) Journ. d. Erf. XV. St. 15 S.

†) Journ. d. Erf. XVII. St. 133 S.

woher man die gläserne Feuchtigkeit zurückläßt, unter Wasser untersucht. Auch kann man nachher den Glaskörper wegnehmen, die Sclerotika und das Aderhäutlein zurückschlagen, die Netzhaut im Wasser zu entfalten suchen, um an derselben die dünne Stelle zu finden. Allein weit genauer kann man sich von diesen Phänomenen auf folgende Art unterrichten. Man merkt sich durch einen Einschnitt am Sehnerven die Lage und Richtung des Augapfels, löst nun die Sclerotika und das Aderhäutlein behutsam ab, und schneidet sie dicht am Sehnerven weg, so daß die Netzhaut allein noch die Feuchtigkeiten des Auges umgiebt. Man erkennt nun schon den gelben Fleck und die Falte an der äußern Seite des Sehnerven in der Netzhaut. Drückt man hierauf zu beiden Seiten der Falte mit den Fingern die Masse sanft zusammen: so springt plötzlich die Stelle der Falte in Gestalt einer eyrunden Erhabenheit in die Höhe, und an derselben sieht man die verdünnte und durchsichtige Stelle.

Erklärung der 7. und 8. Fig. auf der V. Tafel.

Eine Ansicht der hintern Hälfte der Häute des Auges, die unter der Linse ringsherum abgeschnitten sind. Inwendig die Ausbreitung der Netzhaut, und der Eintritt des Sehnerven ins Auge. Fig. 7. das rechte, Fig. 8. das linke Auge. Fig. 7. die Falte, die sich hier in zwey Wülste theilt, wovon die eine über, die andere unter der dünnen Stelle fortgeht. Fig. 8. die Netzhaut ohne Falte, und in derselben die eyförmige dünne Stelle derselben.

Ein Brief an einen Freund über das
System der Evolution, von F. Fon-
tana *).

Endlich muß ich auf Ihre wiederholten Briefe antworten. Allein Sie wissen wohl, daß ich über streitige Gegenstände dann ungerne meine Meinung sage, wenn es mir an eignen Beobachtungen und an zuverlässigen Thatfachen fehlt. Ich bin kein Freund davon, die Zeit mit bloßen Hypothesen zu verschwenden, und wenn sie auch von den größten Männern unterstützt seyn sollten. Man kann die Hypothese der Evolution, über welche Sie, bey Gelegenheit einer Abhandlung, die in den *Annales de Chimie*, Paris 1792. T. XII. steht, meine Meinung wissen wollen, mit Grund drey berühmten Naturforschern dieses Jahrhunderts, nämlich Hallern, Bonnet und Spallanzani zuschreiben. Der letzte bildet sich ein, die Praeexistenz der Keime in den Fröschen bewiesen zu haben. Er glaubt nämlich, daß die Haut, die das Ey des noch unbefruchteten Frosches umgiebt, und welche man sonst für die Schaale des Eyes hielt, die Haut der Froschlarve des nachher befruchteten Eyes sey. Er glaubt, daß die Haut der Froschlarve auch die Haut des Frosches bleibe, wenn nämlich die Froschlarve sich ausbildet und ein Frosch wird. Die Beobachtung ist neu, originel, und würde die Prae-

*) Lettera ad un amico sopra il sistema degli Svilluppi.
Firenze 1792.

existenz der Keime bey der Zeugung der Frösche vielleicht bewiesen haben, wenn nicht der berühmte Naturforscher Herr de la Cépède uns versichert hätte, daß die Haut der Froschlarve nicht die Haut des Frosches, sondern die biegsame Schaaale des Eyes des künftigen Frosches sey. Auf Verlangen der Academie zu Paris mußten vier dazu ausgesuchte Gelehrte Spallanzani's Versuche mit den Eyern der Frösche wiederholen. Das Resultat ihrer Untersuchung fiel dahin aus, daß sie die Aussage des Herrn de la Cépède vollkommen bestätigten, und behaupteten, daß der Hochlehrer zu Pavia sich geirrt habe. Sie versichern, die Froschlarve sey nicht der Frosch, die weiß und schwarz gefleckte Haut des Froscheyes gehöre nicht dem Frosch, sondern der Froschlarve an, die Haut der Froschlarve sey die biegsame Schaaale des Eyes, die allen Bewegungen des darin enthaltenen Frosches nachgebe, eine Haut, die nach und nach abfalle, so wie auch zuletzt der Schwanz der Froschlarve abfalle, und daß alsdann erst der Frosch sich in seiner wahren Gestalt zeige, die er hernach unverändert behalte.

Sie sehen also, daß die Hauptstütze der Evolution wankt, und daß sie sich blos noch an die vortrefflichen Beobachtungen des Hrn. von Hallers über das bebrütete Ey anhält. Allein auch die letzten Versuche sind nicht fehlerfrey und über alle Einwürfe erhaben, wie ich ihnen bey einer andern Gelegenheit zu zeigen hoffe, wenn gleich diejenigen, die diesen Gegenstand nicht selbst oder wenigstens nicht auf die gehörige Art untersucht haben, anders

denken mögen. Allein wir wollen es einmal selbst prüfen, was denn in Betreff der Haut des Froscheyes und der Haut der Froschlarve wahr oder falsch sey. Denn hievon hängt doch am Ende die ganze Entscheidung der Aufgabe über die Präexistenz der Keime bey der Zeugung der Frösche ab. Wir wollen einen Versuch machen, kurz die Untersuchungen der Philosophen über die Entstehung der organischen Wesen in ihrem wahren Lichte darzustellen. Eyer der Frösche nennt man diejenigen, theils weissen, theils schwarzen, undurchsichtigen Körper, die die weiblichen Frösche zu gewissen Zeiten von sich geben, und in einer durchsichtigen und gallertartigen Substanz eingewickelt sind. Sowohl das befruchtete als das unbefruchtete Froschey, ist mit einer undurchsichtigen und festen Haut umgeben. In einer geringen Entfernung von dieser ersten undurchsichtigen Haut, die eigentlich das Ey bildet, findet man eine andere sehr zarte und durchsichtige Haut. Zwischen beiden ist eine durchsichtige und gallertartige Substanz vorhanden, die das Ey überall inwendig umgiebt und die beiden Häute von einander trennt. Innerhalb der zweyten Haut findet man noch eine dritte, die ebenfalls von der zweyten vermittelt einer durchsichtigen Gallerte getrennt ist, wie die zweyte von der ersten. Indessen sind wir nicht willens, hier von allen drey Häuten, sondern bloß von der ersten zu sprechen, nämlich von derjenigen, die eigentlich das Ey bildet und allein mit unserer gegenwärtigen Untersuchung in Verbindung steht.

Die Haut des Froscheyes ist gewiss die Haut der künftigen Froschlarve. Hievon kann man sich vollkommen überzeugen, wenn man die verschiedenen Veränderungen derselben in allen ihren Graden so lange verfolgt, bis das Ey in eine Froschlarve verwandelt ist. Um diese Zeit ist die Haut biegsamer und durchsichtiger. Untersucht man diese Haut mit Genauigkeit an der Froschlarve: so wird man finden, daß sie durchaus und an allen Theilen der Froschlarve, an ihrem Schwanz, Kopf und Körper, mit Gefäßen, Arterien und Venen versehen ist. Man sieht, daß rothe und eysfarbige Blutkügelchen mit der größten Geschwindigkeit durch die unzähligen Kanäle dieser Haut fortlaufen. Ist die Froschlarve in einem gewissen Grad schwach geworden: so kann man es deutlich sehen, daß die Blutkügelchen in diese Gefäße bey jeder Zusammenziehung des Herzens des künftigen Frosches ihre Bewegung beschleunigen. Das Herz findet ein erfahrener Beobachter leicht, wenn er die Haut der Froschlarve oberwärts, der Brust gegenüber, ein wenig öffnet. Diese Kanäle, die mit einer bewegten Flüssigkeit angefüllt sind, stehen mit dem Körper des Frosches selbst, der aber noch nicht entwickelt ist, in Verbindung. Die Flüssigkeit, womit sie angefüllt sind, bekömmt ihre Bewegung nicht von der Froschlarve, sondern von dem Frosch selbst, und ist wahres Blut des Frosches, welches von demselben durch eigne Gefäße in alle Theile der Haut der Froschlarve kömmt, und sich durch alle Muskeln ihres Schwanzes bewegt. Die Blutkügelchen der Froschlarve sind in Ansehung ihrer Gestalt und ihrer Größe vollkommen den Blutkügelchen

des künftigen Frosches gleich, welches man bey einer Vergleichung derselben mit dem Blute eines erwachsenen Frosches sieht. Die Haut der Froschlarve ist also ein belebter und reizbarer Theil, ein wesentlicher Theil des künftigen Frosches, und ein eigenthümliches Organ, das alle seine Bewegungen von dem Frosche, der sich noch nicht entwickelt hat, bekömmt. Doch ist diese Haut der Froschlarve, welche die Haut des Eyes vor der Befruchtung desselben war und es auch nach der Befruchtung bleibt, auf keine Weise, wie der berühmte Hochlehrer zu Pavia meint, die Haut des Frosches, die sich unsern Augen darstellt, wenn der Frosch aufgehört hat, sich zu entwickeln. Allein man kann auch nicht mit den vier französischen Deputirten behaupten, daß die Haut der Froschlarve die Schaale des Eyes, oder daß die Froschlarve eine bloße biegsame Schaale sey. Denn diese Haut ist ein wirkliches belebtes Organ, in ihr ist Kreislauf des Bluts, und ihr Blut ist das Blut des künftigen Frosches, von welchem es ausströmt und in welchen es zurückkehrt, um von neuen ausströmen zu können.

Wäre ich im Stande so zu schliessen, wie der berühmte Hochlehrer zu Pavia schließt: so könnte ich das System der Evolution gegen die Meinung der vier französischen Deputirten auf weit sichere Thatfachen gründen, als die seinigen sind. Durch meine Beobachtungen bin ich vollkommen überzeugt, daß die Haut des Froscheyes vor der Befruchtung praeexistirt und daß sie als ein nothwendiges Organ des künftigen Frosches praeexistirt. Allein folgt daraus wol, daß auch der ganze Keim, vollkommen gebildet, praeexistiren

ren müsse, wenn eine Substanz präexistirt, die in einer gewissen Zeit einen wesentlichen Theil des Keims ausmacht? die Sache würde mehr Gewissheit zu gewinnen scheinen, wenn diese Substanz wirklich organisirt und mit Gefäßen versehen wäre, ja wenn sie sich vergrößerte eben durch die Action ihrer eignen Gefäße, und durch die Bewegung der Säfte, womit sie angefüllt sind. Ich glaube nicht, daß es jemand läugnen kann, daß die Natur schon in dem Ey der Frösche den Stoff vorbereitet haben könne, der in der Folge zur Nahrung des künftigen Keims dienen soll, und daß dieser Stoff, wenn er zu seiner Zeit in Bewegung gesetzt ist, und in dem Körper des künftigen Frosches zirkulirt, sich nicht stufenweise assimiliren und in Bestandtheile aller Organe desselben übergehen könne. Und warum sollte es unglaublich seyn, daß die Natur das Ey aus einer unorganischen, weichen und blos gallertartigen Materie gebildet habe, damit diese, wenn sie zur bestimmten Zeit und durch das Blut des künftigen Frosches in Bewegung gesetzt wird, belebt werden könne, aus ihrer Substanz Kanäle bilde, die zuletzt wahres Blut enthalten? Sollte uns gleich die Sache schwer zu begreifen vorkommen: so sehe ich deswegen doch keine Unmöglichkeit darin. Hat die Natur Reproductionskraft und Organisationskraft: so weiß ich nicht, warum sie diese Kräfte nicht als Mittel bey ihren bewundernswürdigen Arbeiten gebrauchen könne. Nach dieser Hypothese, in der ich doch schlechterdings nichts unmögliches finde, kann sehr wohl die Haut der künftigen Froschlarve präexistiren, ohne daß deswegen auch schon der künftige Frosch präexistirt.

Ich kann fogar verfichern, daß ich felbft in dem Schwanz der Frofchlarve und noch beffer an dem bebrüteten Hühnerey beobachtet habe, daß die Blutkügeln, durch eine ununterbrochene Zufammenziehung des Herzens fortgeftoffen, allmählig den Widerftand, den fie vor fich fanden, überwunden haben. Ich habe gefehen, daß fie unmerklich in die dünne und gallertartige Subftanz des Schwanzes eindringen, und auf diefe Art Kanäle bildeten, die vorher nicht da waren. Man wird mir hier den Einwurf machen, wie ich leicht vorausfehen kann, daß die Kanäle fchon dagewefen feyn können, daß das Blut fie nur öffne und ihre Wände von einander dränge, um durch fie fortgehen zu können. Allein dies ift eine Vorausfetzung, die der unpartheiifche Beobachter nicht durch feine Sinne wahrnimmt. Man fieht hier nichts von Kanälen, keine Spur von Gefäßen, und keine Verfchiedenheit in der Maffe der Haut, die im Begriff ift, fich zu organifiren, lebendig zu werden und fich mit circulirenden Säften zu füllen. Es ift daher immer ficherer, fich an Beobachtungen zu halten, die durch die Sinne beftätigt werden, als an bloffe Hypothesen, wenn fie auch durch die Autorität der größten Naturforfcher geweiht feyn follten.

Allein wir wollen hier abbrechen und keinen Gebrauch von dem machen, was wir bisher gefagt haben, um nämlich dadurch die Präexiftenz der Keime bey der Fortpflanzung der Fröfche verdächtig zu machen. Ich will nur das noch berühren, daß mir die Schlußfolge der Naturforfcher, die die Evolution annehmen, fehlerhaft zu feyn fcheine, und gerade Dinge

voraussetze, die noch erst in Anfrage stehen. Erstens sehe ich nicht ein, wie man von der Präexistenz der Keime bey den Fröschen, Kröten und einigen andern kaltblütigen Thieren, und vielleicht von der Präexistenz der Keime einiger warmblütigen Thiere, z. B. in den Eyern der Hühner, allgemein auf die Präexistenz aller Keime bey der Fortpflanzung über Thiere schliessen könne. Muß es nicht einem jeden einfallen, daß diese Analogie sehr eingeschränkt ist, besonders wenn man bedenkt, wie betrüglich die Analogie in der Naturgeschichte und vorzüglich bey der Erzeugung organischer Wesen ist, wo es ganz das Ansehen hat, daß die Natur auftausenderley verschiedene Arten hat variiren wollen, ohne sich an eine einzige Regel zu binden? Wie sehr variirt sie nicht in der Structur der Theile, die zu diesem Geschäft bestimmt sind, in der Art sich ihrer zu bedienen, in der Begattung der verschiedenen Thiere, bis zu den Fällen, wo gar keine Begattung stattfindet, und endlich in dem Bedürfniß zweyer verschiedner Geschlechter? Analogie bleibt immer ein sehr trügliches Argument, die man nur mit der größten Behutsamkeit gebrauchen darf, und welche nie einer Demonstration oder einer absoluten Wahrheit an die Seite gesetzt werden kann. Man könnte sonst auch sagen, alle Thiere hätten ein Herz, weil die meisten eins haben.

Allein, wenn ich auch zugeben sollte, daß man die Analogie auf unsern Gegenstand ohne Irrthum anwenden und auf alle organisirte Wesen ausdehnen könnte; wenn ich auch zugebe, daß bey der Befruchtung in allen Pflanzen und Thieren ein schon gebildeter und

organischer Keim vorhanden sey: ist man deswegen auch genöthiget, das System der Evolution in dem Sinn der obgenannten Naturforscher anzunehmen? Meiner Meinung nach nicht; und wenn ich mich nicht ganz irre: so setzt man bey diesem System stillschweigend gerade das voraus, was noch in Anfrage ist. Frägt man, ob die organischen Wesen, Pflanzen und Thiere, sich allmählig und von neuem bilden, oder ob alles vom ersten Anfang an schon gebildet und organisirt ist, und sich nur nach bestimmten Naturgesetzen entwickelt: so bedeutet dies sicher eben so viel, als wenn man fragt, ob die Natur die Kraft zu organisiren habe, oder sie nicht habe. Hat die Natur diese Kraft: so ist es klar, daß sie jedesmal organisiren wird, wenn sie sich in einem solchen Zustande befindet, in welchem ihre Gesetze sie dazu auffodern. Hat sie diese Kraft nicht: so sind wir genöthiget, zu behaupten, daß alles Keim ist und alles präexistirt habe, wie es denn auch in der That die Vertheidiger der Systems der Evolution so haben wollen.

Mir ist keine Beobachtung, keine Thatfache, kein Grund bekannt, der uns überzeuge, daß die Natur die Kraft zu organisiren nicht habe, und ich möchte den wol kennen, der ihre Kraft einschränken könnte und dürfte. Wer es weiß, mit welcher Ordnung und Symmetrie die Natur zu verbinden und die Bestandtheile zu wählen weiß, aus welchen die festen Theile gebildet sind; wer es weiß, daß sie in jedem Augenblick der Zeit krySTALLISIREN kann und wirklich Körper in jeder Gegend der Erde krySTALLISIRT, der sieht bald ein, daß die Natur diese thätige und bewundernswür-

die Kraft wirklich besitzt, Körper zusammenzusetzen und ihnen die sonderbarste und regelmässigste Gestalt mitzutheilen. Und was ist denn am Ende das Organisiren anders, als mit Ordnung und Symmetrie die Bestandtheile eines Körpers, z. B. den Stoff einer Pflanze oder eines Thiers, zusammenfügen? Was ist daran gelegen, daß die Gesetze der Organisation nicht vollkommen einerley sind, mit den Gesetzen der KrySTALLISATION? daß diese durch ANSATZ von aussen, jene durch ANSATZ von innen wirkt? Ueberall ist Symmetrie und Ordnung, sowohl bey der einen als bey der andern Art der Bildung, und es muß uns genug seyn zu wissen, daß die verschiedenen Arten der Bildung der Körper sich verhalten, wie sich die Materie verhält, aus welcher sie gebildet sind *).

Auf der andern Seite sehe ich nicht ein, wie man das System der Evolution beweisen kann, wenn man keine Gegenbeweise anhören will, z. B. von Mißgeburten und solchen Arten der Thiere, die keiner, der richtig denkt und nicht durch ein System voraus eingenommen ist, nach der Evolution erklären kann. Ich kenne in der That keine schwächere Schlufsart, als zu behaupten, alles sey Keim, alles präexistire, weil die Haut des Frosches im Ey und der Keim in den Eyern der Hühner präexistirt. Man schließt hier von der Präexistenz eines Augenblicks auf die Präexistenz aller vorigen Jahrhunderte. Weil ein Frosch zu einer gewissen Zeit Keime und ein Huhn Eyer enthält: wer wird daraus schließen, daß diese Keime und Eyer, nicht allein in diesem Frosch und in dieser Henne, son-

*) Conf. Archiv I. B., I. H., 64. S. 11. §.

dern in allen vorigen von einer Generation zur andern existirt haben? Man setzt in der That bey dieser Schlufsart voraus, dafs die Natur das Vermögen zu organisiren nicht besitze und nichts neues hervorbringen könne. Man huldigt einer Hypothese, die in der Erfahrung keinen reellen Grund hat, auf welchen sie sich stützen könnte, und von tausend alltäglichen Erscheinungen widerlegt wird, und wobey man der Natur eine Kraft absprechen mufs, die sie wirklich, wenigstens nach dem, was wir wahrnehmen, besitzt. Wer wird ihr die Möglichkeit dieser Kraft absprechen, von der sie uns jeden Augenblick Beweise giebt? Sie ist immer thätig und betriebsam, sie ordnet und vertheilt den Stoff auf eine regelmässige Art, und zieht unsere ganze Aufmerksamkeit auf sich, sowohl durch die Wahl des Stoffs, den sie verarbeitet, als durch die zweckmässige Form, die sie ihm mittheilt. Gegentheils haben wir keinen einzigen überzeugenden Beweis, dafs alles vom Anfang an schon organisiert dagewesen sey, und unsichtbare Keime der lebendigen Wesen, einer in dem andern eingewickelt, bis zum ersten Ursprung aller Dinge präexistirt haben. Solche Ideen sind blofse Hypothesen ohne Wahrscheinlichkeit, die es schlechterdings nicht verdienen, dafs Philosophen und wahre Beobachter der Natur ihnen huldigen. Schneidet man einen Ast von einem Baun; so wächst er wieder, und er wächst tausendmal wieder, wenn man ihn tausendmal abschneidet. Es ist also Thatfache, dafs da schnell ein Zweig wieder wächst, wman einen abschneidet. Und doch will man, statt eine Reproductionskraft der Natur anzuerkennen, die hier

ohne alle Zweydeutigkeit spricht und ihre Arbeiten unsern Sinnen offen darlegt, einer bloßen Hypothese zu Gefallen, lieber erdichten, daß in dem Baum schon unzählige andere Bäume gebildet sind, die nur die Hand eines Menschen erwarten, welche Aeste abschneidet, um sich zu entwickeln. Ob wir gleich keine Keime sehen, obgleich die Natur es uns vor die Augen legt, daß sie organisiren kann und wirklich organisirt: so wollen wir demohngeachtet doch ihr diese Kraft absprechen, offenbare Thatfachen verleugnen, und annehmen, daß sie nichts neues macht, und alles in ihrem Schoofs schon eingeschlossen enthalte, ob wir gleich von allen dem nichts wahrnehmen, wenn wir sie ohne Vorurtheil beobachten. In der That habe ich nie etwas widersinnigers gehört, als anzunehmen, daß die Natur in den Köpfen der Schnecken viele andere Köpfe eingelegt habe, damit, wenn es einmal in einer langen Reihe von Jahren einem Naturforscher aus Absicht oder zum Vergnügen einfallen sollte, einem dieser Köpfe abzuschneiden, der Tod der Schnecke dadurch verhütet würde, daß sie durchaus mit unsichtbaren Köpfen angefüllt ist. Und doch müssen die hartnäckigen Vertheidiger der Evolution dies annehmen.

Wollen wir also nicht dem Gebrauch der Sinne und der Vernunft entgehen: so sind wir genöthiget, in der Natur eine Kraft und in ihren Gesetzen ein wirkendes Etwas anzunehmen. Wir sind genöthiget anzunehmen, daß sie organisiren kann und wirklich organisirt, daß sie den Pflanzen und Thieren ihre erste Existenz giebt, und diese bewundernswürdige

Arbeit zu der Zeit und unter solchen Umständen beginnt, in welchen die schon von ihr gebildeten Pflanzen und Thiere, in sich das Vermögen bekommen, zu organisiren, so wie sie vorher organisirt sind. Endlich scheint es, wenigstens nach den bis jetzt bekannten Beobachtungen, gewiss zu seyn, daß die Pflanzen und Thiere nicht anders als durch andere Pflanzen und Thiere, also durch sich selbst und im Zustande des Lebens sich verlängern können. Ein bloßer unorganischer Stoff ist nicht im Stande, Pflanzen und Thiere aus sich zu bilden, und sollte er auch eine vegetabilische oder animalische Materie, aber ohne Leben seyn, und sollten auch alle Mittel zur Verbindung derselben angewandt werden,

Einige Bemerkungen über die Entstehung der Hydatiden, von D. Veit.

Eine Frau von mittlern Alter, welche seit mehreren Jahren an vielen langwierigen und unheilbaren Uebeln, an Bauchwasserfucht, versteckter Gicht, an Nervenzufällen, offenen Geschwüren, und heftigen Schmerzen in der Lebergegend, abwechselnd gelitten, und sich vielen, sowohl empirischen als auf Theorie gegründeten Heilmethoden beharrlich, aber vergebens unterworfen hatte, bekam endlich einen Abscess in der rechten Seite, zwischen der zehnten und elften Rippe, der sich nach Verlauf weniger Tage öffnete, sehr tief in die Lebergegend einzudrin-

gen, ja, wie uns einige Erscheinungen vermuthen ließen, sich bis in die Brusthöhle zu erstrecken schien, und eine unglaubliche Menge von selbst hervorquellender und auf keine Art unter sich verbundener Hydatiden, von der Gröfse einer Bohne bis zur Gröfse eines Taubeneyes, enthielt. Bey jedem Verband sah man die nämlichen Erscheinungen, und wir konnten innerhalb vier bis fünf Tage einige hundert ausgeleerte Hydatiden zählen. Während dieser Zeit wurde die Wunde immer schmerzhafter; die Zeichen von innern Entzündungen waren unverkennbar; die Kräfte sanken, und in kurzem erfolgte der Tod unter heftigen Zuckungen.

Bey der Leichenöffnung fand man im Unterleibe deutliche Spuren von Entzündung am Netz und den dünnen Gedärmen. Die Oberfläche der sämtlichen Eingeweide des Unterleibs und die Beckenhöhle selbst waren mit Eiter bedeckt, und fast alle Eingeweide mit einander verwachsen. Die Leber war von ungeheurer Gröfse; ihr linker Lappen hatte wenigstens die gewöhnliche Gröfse des rechten; ihr scharfer Rand stieg bis unterhalb der Nabelgegend herab, so dafs die ganze Oberbauchgegend mit derselben und dem heruntergedrängten Magen ausgefüllt war. Auch hatte sie das Zwerchfell so sehr hinaufgetrieben, dafs die dadurch bewirkte Verengung der Brusthöhle dem Zustande derselben während der Schwangerschaft sehr ähnlich war. Die Lungen waren zusammengedrückt und krank. In der rechten Brusthöhle fand sich eine beträchtliche Menge Wasser. Als man die Leber herausnahm, um die Lage und den Um-

fang des in ihr befindlichen Abcesses genau zu untersuchen, konnte man erst die Gränzen desselben bestimmt angeben. Diese waren nach vorne und zur Rechten, die knorplichten und knöchernen Theile der sechs untersten Rippen, nach oben der ganze zur Rechten gelegene Theil des Zwerchfells, und nach unten eine kranke Verwachsung zwischen dem Querbauchmuskel, und der rechten Seite des scharfen Randes, und des rechten stumpfen Auschnittes der Leber. Während der Untersuchung floss aus dem Abcess eine Menge an Gröfse verschiedener, theils leerer, theils mit einer trüben Lymphe angefüllter Hydatiden hervor. Nachdem die obere Seite des Abcesses so aufgeschnitten worden, dafs das Zwerchfell von der siebenten bis zur zehnten Rippe getrennt war, zeigte sich eine Höhle von der Gröfse einer Faust, welche mehr als einige hundert Hydatiden von der nämlichen Beschaffenheit, als die beym Leben der Kranken aus der äufsern Oeffnung herausgelassenen, enthielt. Die innern Wände des Abcesses waren mit einer lederartigen Substanz umzogen, die theils von geronnener Lymphe, theils von der Lebersubstanz und dem Zwerchfell hervorgebracht zu seyn schien. Von einer eiterartigen Flüssigkeit war nirgends eine Spur. Eben so wenig waren in der Höhle des Abcesses Gefäße zu entdecken.

Die Hydatiden selbst hatten eine verschiedene Durchsichtigkeit. Einige derselben hatten ein krysthallhelles Ansehen; andere eine gelbliche, bald hellere, bald dunklere Farbe. Unter einander hingen

sie gar nicht zusammen; vielmehr hatten sie sich noch bey'm Leben der Kranken zwar haufenweise aber doch getrennt aus dem Absceß hervorgedrängt. Die Haut, welche den Ueberzug dieser Hydatiden bildete, war bey den größern undurchsichtiger und fester, und bestand offenbar aus mehrern übereinander liegenden Lamellen, die man mit leichter Mühe von einander trennen konnte; bey den kleinern hingegen war sie zarter, durchsichtiger und oft krysthallhell. Die letztern hatten eine mehr kuglichte, die ersteren eine mehr eiförmige Gestalt. Bey den meisten lag auf dem Grunde ein aus der Flüssigkeit niedergeschlagener Bodensatz. Die Häute selbst waren sämmtlich weich, leicht zerreiblich zwischen den Fingern, gallertartig; wenn man sie fallen liefs: so zerplatzten sie in dem Augenblick, wo sie die Erde berührten. Gefäße konnte man in ihnen nicht entdecken. Allein diese Umstände beweisen hinlänglich, dafs hier an Blasenwürmer nicht zu denken war, und dafs diese Wasserblasen nicht von jener lederartigen Haut, welche die innere Höhle derselben umzog, sondern mit ihr zugleich aus gemeinschaftlichen Ursachen entstanden waren.

Wenn man die Erzählungen mehrerer Beobachter ähnlicher Fälle mit einander vergleicht: so findet man nur von wenigen den gewifs nicht unerheblichen Umstand angegeben, ob die Hydatiden mit einander verbunden, oder von einander getrennt waren; und zu diesen wenigen gehören Ruysch, und vorzüglich Herr Brandis. Ruysch, welchen diese merkwürdige und äufserst häufig vorkommende

Naturerscheinung oft und lange beschäf­ tigte, hat bey­ nahe einen jeden Fall, der ihm in seiner viel­ jährigen anatomischen Praxis vorkam, an­ gemerkt, be­ schrieben, und mehrere derselben abbilden lassen. Er hat abwechselnd bey­ nahe ein jedes Eingeweide, jeden innerhalb des Körpers gelegenen Theil, den Nabelftrang des ungeborenen Kindes nicht aus­ genommen *), am häufigsten aber die Leber, mit Hy­ datiden angefüllt, ja bisweilen ganz in Hydatiden verwandelt gefunden. In dem Unterleibe einer waf­ serfüchtigen Person fanden sich eine große Menge Hydatiden in einem häutigen Sack eingeschlossen; mehrere derselben sch wammen frey in demsel­ ben, andre hingen fest mit ihm zusammen **). In einem andern Fall war eine lange zurückgehaltne Nachgeburt größtentheils in Hydatiden verwandelt worden, die unter einander keine Verbindung gehabt haben können, da mehrere derselben als von einander getrennt abgebildet sind, und R u y s c h überdem die­ se Hydatiden für ausgeartete Drüsen der Nachgeburt hält ***). Aeußerst merkwürdig ist die Leichenöff­ nung einer alten unverheiratheten Person, die mit allen Zeichen der Wassersucht gestorben war. Die ganze Höhle des Unterleibs war voll Blasen, oder Säckchen, welche eine zähe, klebrigte Feuchtigkeit

*) Opera omnia, T. I. Observ. XIV. p. 15.

**) Ebend. Observ. XXVII. „multas in facco dicto membra­ naceo fluctuantes, alias quoque firmiter eidem ad­ haerentes reperi.“

**) Obs. XXXIII.

enthielten, ganz von einander unabhängig waren, wie aus der Abbildung sehr deutlich zu ersehen ist, und davon einige die Gröfse einer Haselnufs, andre die Gröfse einer Faust einnehmen *). Ich übergehe andre ähnliche Beobachtungen, und verweise über die Litteratur der Hydatiden auf Herrn Lambsona, der in einer Abhandlung über einen verwandten Gegenstand **) auch diesen berührt, und viele hieher gehörige Werke angezeigt hat. Nur an einen ganz analogen Fall, welcher den meisten Lesern aus Herrn Brandis Versuch über die Lebenskraft ***) bekannt seyn wird, mufs ich hier noch erinnern. Gestalt und Beschaffenheit der hier beschriebenen Hydatiden treffen vollkommen mit den Beobachtungen des Herrn Brandis überein, und blos die Erscheinungen, welche von dem verschiednen Krankheitszustande beider Personen herzurühren scheinen, weichen von einander ab. Hr. Brandis fand in dem Körper einer Frau, die sehr lange einen entsetzlich ausgedehnten Unterleib, jedoch ohne die mindeste deutliche Fluctuation getragen hatte, und endlich an Vereiterung der Lunge gestorben war, in der Bauchhöhle acht grofse Säcke, theils im Becken, theils in der oberen Cavität des Unterleibes. „Sie lagen fast ganz isolirt, und waren nur durch wenige kleine Gefäfsse und Zellgewebe mit dem übrigen Körper zusammenhängend. Mit dem Mesenterio, dem Bauchfell oder irgend einem andern Theile des Unter-

*) Observ. XLVI.

**) Ventris fluxus multiplex. Amstelodami 1756.

***) S. 7 — 10.

leibes hatten sie keinen vorzüglichen Zusammenhang durch Gefäße oder Membranen u. s. w. Die äußere Decke dieser Säcke war lederartig, beynahe so dick als ein Federkiel, und schien aus verdichtetem Zellgewebe zu bestehen. Jeder solcher Sack konnte etwas mehr oder weniger als sechs Pfund Wasser enthalten. Bey Oeffnung dieser Säcke fand ich aber sogleich keine Flüssigkeit, sondern eine große Menge Wasserblasen von der Größe einer Erbse bis zu der eines Hühnereyes. Die Blasen waren ganz krysthell, so daß ich durch viele derselben ohne das geringste Hinderniß gedruckte Schrift lesen konnte, und sie hingen so wenig zusammen, daß ich sie alle einzeln ohne die mindeste Gewalt aus dem Sacke ausschütten konnte. Die durchsichtige Membran, welche sie umschloß, war äußerst dünn, wol vielleicht dünner als das Schaafhäutchen, und das darin enthaltene Wasser war meist ganz klar, und verdickte sich durch die Wärme nicht. Blasenwürmer waren diese Blasen gewiß nicht; da ich mich mit der Untersuchung dieser Thierart oft beschäftigt und ihren Bau beobachten habe: so glaube ich mich berechtigt, dieses ganz bestimmt zu sagen: nirgends bemerkte ich auf der Oberfläche eine Spur, die einem oder mehreren Köpfen eines solchen Thiers ähnlich sah, sondern die ganze Oberfläche war überall gleich glatt und durchsichtig; kein Gefäß war darin, auch nicht durch Hülfe eines sehr guten, zusammengesetzten Mikroskops zu bemerken, nur bey einigen größern hatte die darin enthaltene klare Flüssigkeit einen weissen, und in denen, die in der Nachbarschaft der Leber lagen,

einen gelben Bodensatz fallen lassen, der aber gleichmäfsig über einen Theil der Oberfläche verbreitet war, und nicht einzelne Punkte, wie die Köpfe der Blasenwürmer zuerst erscheinen, bildete. Auch lymphatische ausgedehnte Gefäße konnten es wol nicht seyn; die Blasen lagen in keiner gewissen Ordnung an einander gereiht; die grofsen Säcke lagen nicht in Gegen- den, wo man lymphatische Drüsen kennt, u. s. w.“

Die Entstehungsart solcher neu erzeugten Massen wird uns seit der allgemeinem Verbreitung reinerer Begriffe in der Physiologie um vieles begreiflicher, als Ruysch, welcher die ausgearteten Enden der Gefäße für die Hydatiden selbst hielt, sie finden mußte; denn ausserdem, daß eine solche Verderbnis der Gefäß-Enden ohne allgemeine Mitleidenschaft des ganzen Gefäßsystems nicht lange bestehen könnte, hat er sich selbst Einwürfe gemacht, und mehrere sind ihm von seinem Biographen Schreiber *) entgegengesetzt worden, welche die Unverträglichkeit dieser Hypothese mit der thierischen Oekonomie überhaupt hinlänglich beweisen.

Wenn man alle Umstände und Erscheinungen des gegenwärtigen Falls erwägt und untereinander vergleicht; die Weichheit und Zerreiblichkeit der Häute dieser Hydatiden, die gallertartige Natur der Häute, den Mangel aller Gefäße in denselben, die Einzelheit der Hydatiden, von welchen keine mit der andern auf irgend eine Art verbunden war, die Gleichförmigkeit ihrer Gestalt, und endlich die grofse Anzahl der während der Krankheit ausgeleerten und der nach dem

*) Historia Vitae Frid. Ruysch, p. 60. u. f.

Tode vorgefundenen Hydatiden, die zusammen genommen einen weit größern Raum erfüllten, als die Höhle des Abcesses war; so erhellt hieraus wol hinlänglich, daß sie weder ausgedehnte Saug- oder Blutadern, noch ausgedehnte Zellen der Zellhaut seyn können. Denn durch welche Kraft wären diese einzelne Theile oder Fortsetzungen irgend eines Systems, des Gefäßsystems oder des Zellgewebes, von dem System selbst abgetrennt worden? — Vielmehr glaube ich aus diesen Thatfachen mit Grunde schliessen zu dürfen, daß diese Hydatiden als neue Producte der Organisationskraft der Natur, und nicht als Producte schon vorhanden gewesener desorganisirter Theile zu betrachten sind. Der Stoff, aus welchem ihre Häute gebildet sind, ist, wie ich dafür halte, die aus den Gefäßen des Balgs des Abcesses in die Höhle desselben ausgeschwitzte plastische Lymphe. Es ist mir wahrscheinlich, daß diese Häute durch eine einfache Gerinnung der Lymphe entstehen, und daß diese Gerinnung lagenweise erfolgt, also eine blätterigte KrySTALLISATION ist, wie wir dieselbe an den in Thierkörpern erzeugten Steinen bemerken. Endlich mögen viele der Hydatiden nicht lange vor ihrer Ausleerung erst entstanden seyn, und sich nach der Oeffnung des Abcesses noch fortdauernd erzeugt haben. Dieses erhellet theils aus der weichen, zerreiblichen, noch gallertartigen Beschaffenheit ihrer Häute, theils aus der Menge der Hydatiden, welche mit der Dauer der Krankheit und mit dem innern Raum des Abcesses in keinem Verhältniß stehen würde, wenn man eine lange Präexistenz derselben annehmen wollte.

Auch

Auch scheint es, daß die Modification der Farbe der Hydatiden, nach der Verschiedenheit der Eingeweide, welche Herr G. R. Meckel beobachtet hat, sich sehr wol nach dieser Hypothese erklären lasse. Die Vergleichung des gegenwärtigen Falls mit dem von Hrn. Brandis beschriebenen, liefert einen neuen Beitrag zu dieser Bemerkung. Die dunkler gefärbten Leberhydatiden in unsrer Kranken waren gelblich, und eben das versichert Herr Brandis mit den Worten: (S. 10.) „nur bey einigen größern hatte die darin enthaltene klare Flüssigkeit einen weissen, und in denen, die in der Nachbarschaft der Leber lagen, einen gelben Bodensatz fallen lassen.“

Die schnelle Verbreitung der Hydatiden, und die große Menge derselben, welche zuweilen ganze Eingeweide überschwemmt und zernichtet, darf uns ebenfals nicht in Verwunderung setzen. Wo die Natur einmal zu kranken Organisationen gestimmt ist, da bildet sie fort, wenn Stoff genug vorrätig ist. Ruysch hat Hydatiden mit käsigten, breyigten und milchigten Massen angefüllt, hat wahre Fettschwülste aus Hydatiden entstehen sehen. Und was ist der Foetus in seiner ersten Periode anders als ein Blasenwurm, der in einer Wasserblase lebt? Entsteht das gefäßlose Amnion nicht auf eben die Art, wie die Membran um die Hydatide? und die Flüssigkeit nicht dort, wie hier? Warum wollen wir nicht annehmen, daß durch die Vermischung beider Geschlechter an einem besonders dazu organisirten Ort, ein Kern oder Stock abgesetzt werde, der von der reichlich dahin strömenden thierischen Materie, unter Begünstigung eines hohen Wärmegra-

des, nach der innern Zweckmäßigkeit der Natur, welche hier unverkennbar ist, vermöge seiner eigenthümlichen Verwandtschaft und Wahlanziehung im strengsten Sinne des Worts, diese Stoffe, welche ihm — stets nur mittelbar — dargereicht werden, zu seiner eigenen Entwicklung verwendet? Warum bedarf es hier, außer der allgemein verbreiteten bildenden Kraft der Natur, noch eines besondern Triebes? — Doch ich möchte nicht gern eine reine Beobachtung durch Raifonnement verunstalten. —

R e c e n s i o n e n.

Observata quaedam physiologica de natura et usu aëris, ovis avium inclusi; diff. inaug. Auct. Joh. Car. Lud. Hehl. Tubingae 1796. 4. 32 S.

An dem stumpfen Ende des Eyes ist eine Höhle, die nach Mayov's Untersuchungen zwischen den beiden Häuten, welche das Ey umgeben, sich befindet. Die äußere Haut hängt der Schaale überall fest an, allein die innere, die die Flüssigkeiten des Eyes zunächst umgiebt, trennt sich am stumpfen Ende des Eyes von der ersten, und bildet auf diese Art die obgedachte Höhle. Während des Bebrütens wird dieser Sack immer größer, so daß er nach Aldes Erfahrungen am 12ten Tage der Brütezeit fast den dritten Theil des Raums vom Ey einnimmt. In dieser Höhle ist Luft

enthalten. Das Ey dünstet aus, weil die Schaale desselben porös ist, und die verlohrnen Säfte werden durch Luft ersetzt. Setzt man ein Ey in Wasser unter die Luftpumpe: so bemerkt man bey der Verdünnung der Luft überall an der Schale desselben Luftblasen.

Der Herr Verf. sammelte die Luft aus dem stumpfen Ende des Eyes, untersuchte sie mit Fontana's Endiometer, und fand, daß sie sich zu einer atmosphärischen Luft von 108° verhielt wie 108:109. und zuweilen wie 108:112., also der atmosphärischen Luft sehr nahe kam. Sie trübte das Kalkwasser nicht, und mit $\frac{2}{3}$ Sauerstoffgas gemischt, entzündete sie sich nicht, und gab keinen Knall.

Aus den Säften des Eyes erzeugt sich diese Luft schwerlich, weil sie alsdann wahrscheinlich mephitischer Natur seyn würde; auch scheint die Festigkeit der Haut, die zwischen diesem Luftsack und den Säften des Eyes liegt, dies zu hindern. Mayov ließ aus der Spitze eines Eyes die Säfte desselben auslaufen, und brachte die Schaale unter die Luftpumpe. Bey der Verdünnung der Luft dehnte sich die im stumpfen Ende enthaltene Luft stark aus, die Membranen trennten sich immer mehr von einander, und die innere Haut stieg bis zur Hälfte der Schaale herab. Man kann also annehmen, daß die atmosphärische Luft durch die Schaale, besonders am stumpfen Ende derselben, wo sie nur mit einer einfachen und dünnen Haut ausgekleidet ist, wahrscheinlich durch unorganische Poren derselben durchdringt. Wahrscheinlich wird sie in dem Sack durch die Veränderungen der Atmosphäre, durch die Wärme, das Bebrüten, selbst durch ihren

Anfenthalt und durch andere Umstände immerhin auf mancherley Art in Ansehung ihrer Qualität und Quantität verändert, und beständig aus der Atmosphäre wieder ersetzt. Wahrscheinlich ist im Oviduct, und unmittelbar nachdem das Ey gelegt ist, noch keine Luft in dem Sack, sondern sie dringt erst aus der Atmosphäre hinein, und vermehrt sich nachher bey der Verdünnung der Säfte des Eyes, und während des Bebrütens desselben.

Wozu dient diese Luft? Mayov meint, sie drücke vermöge ihrer Elasticität die Säfte in die Nabelgefäße hinein. Allein zu diesem Geschäft sind wol die Saugadern bestimmt. Ferner glaubt er, sie bewirke die Verdichtung der Bestandtheile des Kuchleins bey der Bildung desselben aus lauter flüssigen Theilen. Alleindazu hat die Natur keinen mechanischen Druck nöthig, sondern sie bewirkt dieses durch ihre chemischen Lebenskräfte. Endlich meint er, sie diene dazu, der äußern Luft das Gleichgewicht zu halten. Allein das Ey widersteht theils durch seine gewölbte Gestalt, theils durch seine Säfte hinlänglich dem Druck der Luft. Bellin glaubt, sie diene zur Verdünnung der Säfte des Eyes. Einen andern Nutzen, der mit unserer jetzigen chemischen Kenntniß besser harmonirt, hat neulich Darwin angegeben. Im Ey, sagt er, wird, wie es scheint, das Blut in den äußersten Enden der Gefäße, welche den Dotter umgeben, mit Sauerstoff geschwängert, die sich auf den Luftsack am breiten Ende desselben verbreiten, und durch diese feuchte Membran, aus der hinter ihr eingeschlossenen Luft Sauerstoff einsaugen. Das Kuchlein macht aus den Säften des Eyes, und das Blut

hat seine Röthe vom Sauerstoff; daher derselbe bey diesem Proceß wahrscheinlich wirksam ist. Durch die Membran, welche die Luft von den Säften des Eyes scheidet, kann dieser feine Stoff wol leicht durchdringen, so wie er in den Lungen durch die Häute der Venen dringt. Die Luft wird immerhin aus der Atmosphäre erneuert. Schon Hippocrates, Harvey und Fabricius von Aquapendente glaubten, daß diese Luft dem Küchlein zur Respiration diene. Das Küchlein liegt mit seinem Schnabel zwar nahe an diesem Sack; doch mag der Verf. demselben wegen der Festigkeit der Membran keine vollkommne Respiration zugestehen, ob er gleich die Einfangung des Sauerstoffs annimmt. Auf den Einwurf, daß diese Einfangung des Sauerstoffs ohne Respiration nicht möglich sey, Respiration aber bey dem Küchlein nicht Statt findet, antwortet er, daß zwar im Anfang freilich keine oder wenigstens eine sehr geringe Respiration Statt finde, allein bey dem Wachsthum werde dieselbe allmählig stärker, und in der letzten Periode der Brützeit sey sie so offenbar, daß das Küchlein bey vollkommen ganzer Schaale einen Laut von sich geben und pipen könne. Die zu dieser Respiration erforderliche Luft erzeuge sich theils aus dem Sauerstoff, theils dringe sie aus dem Luftsack, der durch den Schnabel des Küchleins geöffnet sey, in die Lungen desselben ein. Picket am Ende der Brützeit das Küchlein seine Schale durch: so braucht es einen Raum, worin es bey dieser Operation den Kopf frey bewegen kann, den es durch diesen Luftsack erhält. Der Kopf des Küchleins liegt am Luftsack, und wird auf diese Art, so

lang er noch zart ist, vor Druck geschützt. In der letzten Zeit dient der Sack, in welchen der Schnabel eingedrungen ist, dazu, die Säfte des Eyes von demselben abzuhalten und die Erstickung zu verhüten. Die Eyer liegen während des Brütens mit der Spitze unten, und mit den stumpfen Ende oben, theils wegen der Weichheit und Form des Nestes, theils wegen des am stumpfen Ende befindlichen Luftsacks. Endlich liegt im Umfang des Luftsacks nur eine Haut an der Schale des Eyes, und das Küchlein kann sie hier um desto leichter durchbrechen. Reil.

D. Joannis Christiani Reil Exercitationum anatomicarum Fasciculus primus, de structura nervorum, tribus tabulis aeneis illustratus. Halae Saxonum in Officina Curtiana. Fol. 32. pag. Pr. 4 Rthlr. C. M.

Der Verf. macht in dieser Schrift die Resultate einer neuen Untersuchung der Structur der Nerven durch chemische Hülfsmittel bekannt. Er handelt in derselben, in acht Kapiteln, von der Nervenhaut, der Zellhaut der Nerven, den Nervensträngen, den Nervenfasern, Gefäßen derselben, von der Wirkungsart der Nerven, ihren Verrichtungen, und endlich von dem reizbaren Wirkungskreis der Nerven.

Die Nerven machen ein eignes organisches System des Thierkörpers aus, dessen Fortsätze sich zum Theil mit dem Gehirn und Rückenmark verbinden, zum Theil frey und ohne wesentliche Verbindung zwischen den

übrigen Organen des Körpers liegen. Sie haben nur eine ihnen eigenthümliche Membran, die Nerven-
haut, die sich erweitert und verengert, je nachdem die benachbarten Theile mehr oder weniger Nerven-
kraft nöthig haben. Die Endigungen der Nerven,
die mit dem Gehirn und dem Rückenmark zusammen-
hängen, sind sowohl durch das Mark, als durch diese
Nervenhaut mit diesen Theilen verbunden. Diese Haut
besteht aus Zellgewebe und Gefäßen, ist äußerlich
glatt, und nur durch einzelne Fäden, mit dem sie um-
gebenden Zellgewebe verbunden. Sie ist in Röhren,
die bald dicker, bald dünner sind, geformt, durch wel-
che die Nervenstränge gebildet werden. Inwendig sind
dieselben in viele kleinere Röhrchen aufgelöst, die
einen verschiedenen Durchmesser haben, überall mit
einander anastomosiren, und das Nervenmark enthalten.
Die Nervenhaut derjenigen Enden der Nerven, die mit
dem Gehirn und Rückenmark zusammenhängen, behält
diesen innern röhrichtigen Bau bis zum Gehirn und Rü-
ckenmark, hingegen verwandelt sie sich in einigen
peripherischen Fortsätzen der Nerven, z. B. in den
Wärzchen der Zungenerven, in ein schwammiges
und zelliges Gewebe. Die Nervenhaut ist ein wesent-
licher Theil der Nerven, sie dient dem Nervenmark
nicht allein als Behälter, sondern sondert auch dasselbe
durch die in ihr befindlichen Blutgefäße ab.

Außerlich sind die Nerven von Zellhaut umge-
ben, welche sie überall von den benachbarten Theilen
bekommen. Auswendig ist diese Zellhaut lockerer,
nach innen wird sie allmählig dichter, und ihre innere
Fläche, mit der sie an der Nervenhaut anliegt, ist

glatt und dicht, und mit der Nervenhaut durch einzelne Fäden verbunden. Sie umgiebt alle Nervenstränge, und verbindet dieselben in gemeinschaftliche Bündel. In den Zellen derselben ist Fett und ein thierischer Dunst vorhanden. Die Zellhaut dient dazu, die Nerven an die benachbarten Theile anzuhängen, mehrere Stränge derselben in gemeinschaftliche Bündel zusammenzuknüpfen, die Nervenhaut bey den Bewegungen des Körpers zu schützen, und endlich die Gefäße, die zur Nervenhaut gehen, aufzunehmen und zu leiten.

Ein Nervenbündel, so wie man ihn aus dem Körper ausschneidet, besteht aus mehrern Strängen, die, durch Zellgewebe verknüpft, den Bündel ausmachen. Die Zahl der Stränge, die in einem Bündel zusammen liegen, pflegt in der Mitte des Nerven am grössesten zu seyn, und nimmt mit der Theilung desselben in Aeste ab. Der Nerve ist sowohl an seiner innern, als an der peripherischen Endigung reizbar; jene wird durch die Hirnwirkungen und durch die Thätigkeiten der Seele, diese durch allerhand physische Reize des Körpers und der Welt gereizt. In der Mitte des Nerven sind die Stränge dicker, und feiner in den Fortsätzen desselben. Dem Sehnerven fehlt diese strangartige Bauart. Durch dieselbe bekommt der Nerve eine grössere Oberfläche, und wird dadurch geschickter in jedem seiner Punkte, die thierisch-chemischen Proceß zu bewerkstelligen. Auch wird durch dieselbe Empfindung und Bewegung erhalten, wenn gleich einige Nervenstränge durch Zufall oder Krankheit verlohren gegangen sind.

In den innern Röhrchen der Nervenhaut liegt das Nervenmark in mehr oder weniger feinen Fasern ausgebreitet, die überall mit einander anastomosiren, so wie die Röhrchen der Nervenhaut sich mit einander verbinden.

Die Quantität der Gefäße, die die Nerven bekommen, ist sehr groß. Es sind fast keine Theile des Körpers, die mehrere bekämen. In der Nähe großer Nervenbündel liegen meistentheils auch große Blutgefäße. Von den benachbarten Gefäßen gehen unter mehr oder weniger rechten Winkeln Aeste zu den Nerven hin, dringen durchs Zellgewebe desselben, steigen mit den Nerven herunter, oder theilen sich meistens in zwey Aeste, von welchen der eine nach oben, der andere nach unten geht. Diese Aeste senken sich zwischen die Stränge der Nervenbündel ein, theilen sich in viele Zweige, von welchen ein bis zwey, und mehrere Zweige jeden Strang begleiten, in die Nervenhaut desselben eindringen, und mit den feinsten Würzelchen sich in die innern Röhren derselben verbreiten und endigen.

Es ist dem Verf. wahrscheinlich, daß die Nerven durch einen thierisch-chemischen Proceß wirken, wodurch ihr Nervenmark verändert wird. Ist der innere Zustand des Nerven verändert: so müssen auch andere Phänomene erfolgen, die wir seine Wirkungen nennen. Das Blut dient dazu, diese Mischungsveränderung in dem Nervenmark bewerkstelligen zu helfen. Bey derselben wird Nervenmark zersetzt, und neues wiedererzeugt. Darum erregt das Blut zur Zeit, wo die Nerven wirken, in ihren Enden eine Anschwel-

die der Verf. für ein gleichzeitiges Phänomen ihrer Wirkung ansieht.

Die Nerven sind Empfindungswerkzeuge, und dienen zur Erregung der willkührlichen Bewegungen. Allein wir finden sie überall im Körper, auch in Theilen, in welchen sie zu diesen Zwecken nicht dienen können. Sollten sie wol, in Verbindung mit den Gefäßen, bey den thierisch-chemischen Processen, durch welche die Actionen der Organe wirklich werden, mitwirken?

Es ist nicht wahrscheinlich, daß da auch allenthalben Nerve und Nervensubstanz unmittelbar gegenwärtig sey, wo wir Empfindung, Bewegung und Nervenwirkung wahrnehmen. Denn diese Wirkungen der Nerven nehmen wir fast überall in jedem Punkt des Körpers wahr, und doch besteht er nicht überall aus Nervenmark, nach den Erfahrungen unserer Sinne. Auch ist bis jetzt noch kein unmittelbarer Uebergang der Nerven in die Muskelsubstanz bewiesen. Es ist daher wahrscheinlich, daß die Wirkungen der Nerven sich weiter erstrecken, als sich ihre Substanz erstreckt, das heißt, daß sie um sich einen reizbaren Wirkungskreis verbreiten.

Endlich sind drey Kupfertafeln angehängt, die zur Erläuterung des Inhalts der Schrift dienen, nämlich die von ihren Häuten entblößten Stränge verschiedener Nerven, Stücke aus Nervenbündeln, deren Stränge von einander gezogen sind, um ihre Anastomosen zu zeigen, die Gefäße der Nerven, der röhrichte Bau der Nervenhaut im Sehnerven und die Nervenfasern.

Reil.

Dav. Veit *Differtatio inauguralis medica de organorum corporis humani tam energia seu activitate interna, quam cum organis sociis connexione seu sympathia.* Halae 1797 8. 172 S. In der Curtschen Buchhandlung in Commission. Preis 8 Gr.

Diese Streitschrift macht dem Kopf, der Belesenheit und dem Fleisse ihres Verf. Ehre. Bis jetzt haben Aerzte und Physiologen sich nur bemüht, die Abhängigkeit der Organe eines Individuums und ihre Sympathie zu entwickeln. In dieser Abhandlung ist die Selbstständigkeit und Unabhängigkeit der Organe unsers Körpers, im Gegensatz mit ihrer zufälligen oder wesentlichen Abhängigkeit von einander und von dem Körper überhaupt, dargestellt, und nach den reinern Begriffen der neuesten Physiologen, mit so viel Bestimmtheit, als es in dem dermaligen Zustand der Wissenschaft thunlich ist, angegeben. Das Resultat der Untersuchung läßt sich auf folgenden Satz zurückführen: die Abhängigkeit der Organe ist zwar in der Natur gegründet, aber ihnen nicht wesentlich nothwendig; ein jedes Organ steht mit dem ganzen Körper, und mit den meisten Organen desselben in Wechselwirkung; aber es erhält von keinem Dinge außer ihm unmittelbar die Kraft zu seinen eigenthümlichen Verrichtungen; vielmehr hat es alle Gründe seiner Thätigkeit in sich selbst, und wirkt durch die aus seiner Mischung und Form hervorgehenden Kräfte, als ein selbstständiges, mit dem übrigen Körper zwar innig, aber doch nur durch äußere Bedingungen verbundenes Wesen; diese Selbstständigkeit des Organs, worauf

seine besondere Thätigkeit beruhet, nennt der Verf. die Energie desselben, und unterscheidet sie von dem eigenthümlichen Leben (*Vita propria*), das einige Schriftsteller von Ansehen den Organen beylegen, an mehrern Stellen der Abhandlung, die im Verlauf der Recension angeführt werden sollen.

In dem ersten Theil wird das Thema bloß theoretisch behandelt; und im zweyten mit Beispielen aus der praktischen Arzneykunde und Naturgeschichte unterstützt.

Erster Theil. Der Anblick des lebendigen Menschen, in welchem alle Theile so offenbar zu einem Ganzen zusammenstimmen, und von einem Geist nach Willkühr beherrscht werden, mußte den Gedanken nothwendig veranlassen, daß in uns alles zusammenhängt, dem Ganzen untergeordnet, und von demselben abhängig ist. Der Anblick einer Leiche bringt den entgegengesetzten Eindruck und die entgegengesetzte Meinung hervor; er scheint uns zu überzeugen, daß jene von keinem Physiologen übersehene Harmonie der Theile, nur in der vollen Kraft des Lebens, so wie die Harmonie der Handlungen nur in der gebietenden Freyheit der Willkühr gegründet ist; daß jedes einzelne Organ auch im Leben unabhängig, selbstständig, und mit dem Körper und seinen Nebenorganen zwar innig verbunden, aber denselben nicht unterwürfig gemacht ist. Die Lehre von dem Consens und dem innigen Zusammenhang aller Theile d. m. K., die fast erschöpft ist, wird hier nur des Zusammenhangs wegen berührt. Die Lehre von der Unabhängigkeit und Selbstständigkeit der Or-

gane ist kaum hier und da von einem Physiologen angedeutet worden; und macht das Thema dieser Abhandlung vorzüglich aus. Um sie in das gehörige Licht zu stellen, hat der Verf. es versucht, sie aus den ersten Grundsätzen der Physiologie selbst herzuleiten. Diese sind mit wenigen Modificationen die nämlichen, welche in dem ersten Bande dieses Archivs an mehreren Stellen der Prüfung der Aerzte vorgelegt worden.

Die Kräfte der todten Natur sind von den Kräften der lebendigen nur der Gattung nach, nicht wesentlich verschieden. Die Empfindlichkeit ist nicht als eine dem Körper inhärirende Kraft anzusehen; sie bedeutet nur diejenige Einrichtung des Gehirns und der Nerven, vermöge welcher die Seele Eindrücke von aussen durch ein eigenes Organ wahrzunehmen fähig ist. Beyspiele von wesentlich verschiedenen Kräften liefern alle Kräfte der todten Natur, mit den Seelenkräften, mit der Spontaneität, Willensfreiheit verglichen. Der Begriff von Kraft ist ein Verhältnißbegriff, und aus den Categorien, Substanz und Causalität zusammengesetzt. Er ist in der Kritik d. r. V. vollendet, und discursiv dargestellt; aber sein reeller Gebrauch in der Erfahrung ist nichts desto weniger großen Schwierigkeiten unterworfen. Denn, nennen wir diejenige Erscheinung schon eine Kraft, die als Substanz nach dem Gesetz der Causalität einer andern Erscheinung vorhergeht: so vervielfaltigen wir die Naturkräfte ohne Noth, und wir wissen niemals, wie, und wann wir auf eine Grundkraft zurückgekommen sind. Die Physiologie muß gewiss, wegen ihrer geringern Ausbildung, noch

vorsichtiger als die Physik mit der Vermehrung der Grundkräfte verfahren. Aus diesen Gründen hält der Verf. die Definition des Hrn. Maimon für sehr brauchbar in der Naturwissenschaft, und nennt mit ihm Kraft jede Wirkksamkeit (nicht Wirkungsart, wie Herr M. sich ausdrückt,) einer Materie nach einer Regel. (Dieser ganze §. ist nicht wohl eines Auszugs fähig), Dem zufolge ist die Lebenskraft die Wirkksamkeit der thierischen Materie nach einer Regel; sie ist nicht mit der Materie selbst einerley: ein Satz, welchen verschiedene aus den in diesem Archiv vorgetragenen Theorien über Leben und Lebenskraft folgern zu können, geglaubt haben; sie enthält bloß das höchste Gesetz für die Wirkungen der thierischen Materie. Organisation ist Bildung des thierischen Stoffs; ein Organ ist eine bestimmte zu einem bestimmten Endzweck gebildete Masse thierischer Materie; die Darstellung dieses Endzwecks ist die Function desselben. — Hierauf folgen einige der vorzüglichsten Gesetze der Organisation, und eine Stufenleiter der Kräfte von der Anziehungskraft bis zur Lebenskraft oder thierischer Wahlanziehung. Diese letztere, die Verwandtschaftskraft des lebendigen thierischen Stoffs, ist eine dem Körper inwohnende, nie ruhende Kraft; denn sie findet den Grund zu ihrer Thätigkeit, den Reiz, beständig in demselben vor. Sie ist die Folge einer mehrfachen Verwandtschaft, bey welcher zugleich eine oder mehrere Anomalien der Verwandtschaften zugleich Statt finden; denn sie setzt die wirksame und gleichzeitige Zusammenkunft von wenigstens vier, oft mehrern

vorher schon zusammengesetzt gewesenen Substanzen voraus; sie läßt sich eben so wenig berechnen, als die mehrfache Verwandtschaft in der Chemie, und es ist hier wie dort unmöglich, die einzelnen mitwirkenden Bestandtheile mit Bestimmtheit aufzuzählen. Beyspiele von solchen mehrfachen Verwandtschaften im Thierkörper geben die Lungen, die Leber, die Milz. So erzeugt die Lunge, welche aus arteriösen, venösen und Luftgefäßen besteht, sobald der Reiz, oder vielmehr die Verwandtschaft der drey Bestandtheile der äußern Luft auf sie wirkt, Wasser, thierische Wärme, röthere Farbe des arteriösen, und dunklere des venösen Bluts. Die Leber bildet ein System von Gefäßen. Jedes kleinste Körnchen derselben besteht aus einem Theil der Leberpulsader, der Pfortader, der Gallen- und der lymphatischen Gefäße. Ihr Parenchyma ist durch die genauern Untersuchungen der neuern Anatomen verschwunden; und die Absonderung der Galle ist ein chemischer Proceß; denn das Blut der Pfortader, woraus sie bereitet wird, ist venös, enthält wenig Oxygen, wird an warmen, feuchten, laxen Orten, in dem Darmkanal und der Milz, lange aufgehalten, und in der letztern äußerst langsam bewegt, und vertheilt sich endlich durch viele Zerkleinerungen in der Leber, ehe es zu dem Herzen zurückkehrt; d. h. es wird mehr als jedes andere Blut im Körper durch vorbereitende Verwandtschaften zur Zersetzung und Erzeugung eines neuen Products tauglich gemacht. Hieraus erhellt zugleich die Wahrscheinlichkeit der Vermuthung, daß die Milz, welche einen Ueberfluß an Kohlenstoff im Verhältniß des Sauerstoffs hat, das in der Pfortader ent-

haltene Blut in venöses verwandle, um es alsdann in diesem zur Absonderung der Galle tauglichern Zustande der Leber zuzuführen. Alle diese Umstände zeugen für das Daseyn der mehrfachen Verwandtschaft und für die kräftige Mitwirkung derselben bey den Mischungsveränderungen, welche unsere Organe beständig erleiden. Dafs aber diese Verwandtschaften zugleich anomalisch sind, erhellet aus der Vergleichung der Bergmannschen Tafel über die Anomalien der Verwandtschaften mit den Erscheinungen in unserm Körper. Diese Anomalien entstehen nämlich 1) durch den Unterschied der Wärme, 2) durch doppelte Verwandtschaft, 3) durch die allmäligen Veränderungen der Substanzen, 4) durch die Auflöslichkeit, 5) durch die Ueberzusammensetzung, 6) durch das Uebermaafs eines der Bestandtheile. Auch eine oberflächliche Betrachtung der Veränderungen, welche in dem Thierkörper während seiner mannigfaltigen Kraftäusserungen und Functionen vorgehen, spricht für das Zusammenwirken aller dieser Abweichungen in demselben. Der Magen ist durch doppelte, dreyfache, mehrfache Verwandtschaften, vielen Abweichungen von der Regel unterworfen; andere entstehen in ihm durch die Gegenwart mancher blos in dem Magensaft auflöslicher Substanzen; noch andere durch das nicht zu bestimmende, aber gewifs häufig gegenwärtige Uebermaafs eines der Bestandtheile. Die allmälige Veränderung der Substanzen ist offenbar bey der Verwandlung der Nahrungsmittel in Chymus, in pankreatischen Saft, in Milchsaft; bey dem Pfortaderblut, das so äufserst langsam und ruhig fließt, um sich zersetzen

und Galle absondern zu können. Andere von Bergmann übergangene, und blos dem Thierkörper eigne Abweichungen entstehen 7) durch die in demselben stets thätige mehrfache Verwandtschaft, 8) durch die Temperatur des Körpers, welche sich im Ganzen immer gleich bleibt, und doch wahrscheinlich in den einzelnen Organen veränderlich ist, 9) durch den Mangel der atmosphärischen Luft, 10) durch die Gegenwart der luftförmigen, elastischen Flüssigkeiten. Dennoch gehen gewisse Verwandtschaften, sowohl der Zusammensetzung als der Zerlegung in dem Körper vor, welche sich vollständig erklären lassen.

Dahin gehört der Proceß der Verdauung, die eine Art von Verbrennung ist, vermöge welcher der in der Luft oder dem Wasser enthaltene Sauerstoff in den Kanal der Gedärme gebracht wird, und mit dem daselbst befindlichen Kohlenstoff Luftsäure erzeugt, insofern daß sich aus dem Speichel, dem Magensaft, der Galle, dem pankreatischen Saft entbindende Azot zur Zucker Säure der Nahrungsmittel tritt. Daher die große Wärme des Magens, seine Sympathie mit der Haut, sein Einfluß auf die ganze Oekonomie des Thiers; daher die kühlende Eigenschaft der Abführungsmittel, wie Fourcroy und Sömmerring bewiesen haben. Ferner gehören hieher: die absorbirenden Kräfte der Erden und Alkalien, die Anwendung der Luftsäure, die Heilkräfte des Mineralalkali bey Nieren- und Blasensteinen, die schleimauflösende Kraft der fixen und flüchtigen Laugen salze, die selbst ein großer Vertheidiger der Lebenskraft, Hufeland, auf die Lymphe, wie todte Körper auf todte wirken läßt, und andere

rein chemische Mittel mehr. Gewisse Körper, wie der Riech- und Färbestoff vieler Vegetabilien, gehen in ihrer unveränderten Gestalt wieder aus dem Körper, und erfüllen daher auch zuweilen, weil sie mit keinem Theil eines Organs in Verwandtschaft stehen, einige Ausführungsgänge des Körpers mit ihrem Geruch und mit ihrer Farbe. So scheint die Frage entschieden, ob gewisse Mittel in das Blut übergehen müssen, wenn sie wirken sollen? und ob es einen Beweis für die Heilkräfte eines Arzneimittels abgebe, wenn Schweiß und Urin des Kranken darnach riechen, oder damit gefärbt erscheinen?

Die Theorie der specifischen Reizbarkeit ist mit dieser Materie genau verwandt. Reize wirken mechanisch oder chemisch; in beiden Fällen durch Mischungsveränderung des Organs; mechanisch, indem sie die Mischungsveränderung bloß veranlassen; chemisch, indem sie selbst einen mitwirkenden Bestandtheil der hier vorgehenden Verwandtschaften ausmachen. Sie wirken specifisch; d. h. der Größe und Beschaffenheit der Reizbarkeit angemessen: der Größe, denn ein heftiger Reiz zerstört die Reizbarkeit, ein mäßiger erhöht sie; der Beschaffenheit angemessen, wie das Licht auf das Auge, die Luft auf das Ohr, das Quecksilber auf die Speicheldrüsen. Jedem Organ kommt nach der ihm eigenthümlichen Mischung und Form eine eigenthümliche Capacität, sowohl für die Größe, als für die Art der Reize zu; und aus diesem Grunde gehört die specifische Reizbarkeit mit zu dem Charakter eines Organs. Die hieraus gefolgerte Definition: ein Organ ist eine bestimmte Menge

thierischer, mit specifischer Reizbarkeit versehener Materie, kommt mit der obigen, zufolge welcher ein Organ als eine bestimmte Menge thierischer, zu einem gewissen Endzweck gebildeter, Materie definirt wurde, vollkommen überein. Denn die specifische Reizbarkeit erregt die Verwandtschaftskräfte des Organs, und die Aeußerung dieser Kräfte stellt die Function, oder den beabsichtigten Zweck dar. Die Darstellung dieses Endzwecks folgt also aus den Eigenschaften des Organs nothwendig, und kann ohne alle Rücksicht auf die Teleologie mit in die Definition aufgenommen werden.

Die Selbstständigkeit der Organe ist eine unmittelbare und unnachlässliche Folge dieser Lehrsätze; sie beruht auf der eigenthümlichen Mischung und Form des Organs, auf seiner Reizbarkeit, in dem Sinn, in welchem dieses Wort hier genommen wird; denn alle Eigenschaften und Wirkungen des Organs lassen sich, ohne eine wesentliche nothwendige Dazwischenkunft, wiewohl nicht ohne die Beyhülfe anderer Nebenorgane oder des ganzen Körpers überhaupt, wie bereits dargethan worden, vollständig erklären. Diese Selbstständigkeit und Unabhängigkeit der Organe ist aber nicht mit dem eigenthümlichen Leben, das andere Schriftsteller denselben zuschreiben, zu verwechseln; denn dieses ist bloß eine Modification der Lebenskraft überhaupt, da hingegen jene aus der Mischung und Form der Organe selbst hervorgeht, und den Begriff von Lebenskraft erst bestimmt, oder vielmehr die Entstehung derselben erklären hilft.

Allein, die innern Bedingungen, welche den Begriff eines Dinges erschöpfen, sind allein noch nicht hinreichend, um das Ding selbst in concreto darzustellen. Zu seinem wirklichen Daseyn werden äussere Bedingungen eben so nothwendig erfordert, als die innern zu dem Begriffe wesentlich gehören. So ist der Bau des Ohrs die innere, und die Luft die äussere Bedingung des Hörens. So ist die Reizbarkeit des Organs eine innere Bedingung, ohne welche wir den Begriff von einem Organ nicht bilden können; die Körper aber, welche dieselbe erregen, machen die äussern Bedingungen aus, ohne welche das Organ selbst niemals als Organ wirken, und uns offenbar werden könnte. Die Natur vereinigt beides; denn die Gefässe, welche das Organ erhalten und oft allein ausmachen, sind zugleich Reize, und die Reize wirken chemisch. Wie sehr die Arterien auf die Beschaffenheit der Blutmasse wirken, ist aus den Schriften der neuesten Anatomen, und vorzüglich Sömmerrings als erwiesen anzunehmen. Selbst die Nothwendigkeit der Ernährung lässt sich nur nach diesen Grundsätzen befriedigend erklären; denn, wenn das Leben des Organs nicht in der stäten Ausübung seiner Verwandtschaften selbst bestände: so wäre es unbegreiflich, warum nicht das Thier, wenn es einmal zu seiner vollen Reife gelangt ist, wie ein Stein, wie eine Holzart für sich selbst fortdauerte, warum es Nahrung von aussen bedürfte? Allein die Nahrungsmittel sollen blofs Stoffe zur Verwandtschaftsausübung darreichen; diese Kraft darf in dem Organ nie ruhen; Abweichungen von dem natürlichen Zustande haben

Krankheit; Stillstand der Kraft, Scheintod; Entziehung eines nöthigen Stoffs, wirklichen Tod zur Folge. Selbst die Art, wie die Ernährung wahrscheinlicherweise vor sich geht, spricht für die gegenseitige Mittheilung eines feinen Stoffs. Die Endäste der Schlagadern setzen, wie Hildebrandt sehr richtig auseinander gesetzt hat, durch aushauchende Gefäße an die Fasern und Plättche Flüssigkeit ab, welche an denselben zu fester Masse verdichtet wird; der flüssigbleibende Theil des Serums wird wahrscheinlich von den Saugadern weggeführt, und der gerinnende Faserstoff bleibt liegen. Auf diese Art werden die festen Theile des Körpers beständig umgesetzt, und mit schicklichen, der Verwandtschaft eines jeden derselben angemessenen Stoffen, in einer nur durch Krankheit gestörten, und durch den Tod unterbrochnen Reihe immer wieder versehen. Die Nerven tragen ebenfalls auch das Ihrige zu den phlogistischen Processen, welche das Leben ausmachen, bey. Sie sind gewiss nicht allein die Leiter der Empfindung; nur ist ihr ganzer ausgebreiteter Nutzen in seinem Detail noch unbekannt. Die Gefäße sind selbst unvollkommne Organe; sie bestehen aus organischen Theilen, aus Muskelhäuten, und treten erst als organische Bestandtheile in die Zusammenfügung der vollendeten Organe ein. Gefäße und Nerven selbst sind wiederum mit einander verbunden, aber einander nur coordinirt, nicht subordinirt. Die Systeme selbst sind, im eigentlichen Sinne des Worts, als getrennt und unabhängig anzusehen.

Die nothwendigen Ingredienzien, welche zu einem Thierkörper überhaupt erfordert wer-

den, sind: Gefäße, Verdauungswerkzeuge, Nerven, und eine gewisse Verbindung dieser Bestandtheile untereinander. Auf diese Verbindung gründet sich die Lehre von der Sympathie der Organe; doch nicht auf die mechanische Verbindung allein; denn man nimmt gewöhnlich zu dieser Lehre seine Zuflucht, wenn man im Krankheitszustande mit einander verbundene Erscheinungen an Organen beobachtet, zwischen welchen die Anatomie noch keine unmittelbare Verbindung gelehrt hat. Die allgemeinen Gesetze für die Sympathie scheinen sich auf folgende Sätze zurückführen zu lassen: 1) So lange alle Organe, und vorzüglich die Nerven unverändert, in ihrem gesunden Zustande sich befinden, richtet sich die Sympathie nach dem Lauf, der Lage, dem Ursprung, den Verbindungen und Endigungen der Nerven. Anscheinende Abweichungen von diesem Gesetze entstehen selbst im gesunden Zustande; durch die Association der Bewegungen und Vorstellungen, vielleicht auch durch den Uebergang eines feinen Stoffs im Gefäßsystem oder im Nervenystem, von einem Gefäße, von einem Nerven zu dem andern. 2) Sobald aber durch Krankheit die Reizbarkeit der Nerven entweder übermäßig erhöht, oder vermindert, oder der Art nach verändert ist, sind auch die Gesetze der Sympathie anders modificirt, und wir sehen die sonderbarsten Erscheinungen erfolgen.

Den Beschluß des ersten Theils macht eine kurze Wiederholung des Ganzen, und eine Vergleichung

der verschiedenen Gesichtspunkte, unter welchen der Physiolog und der Philosoph die Natur betrachten.

Ein einziges thierisches, vollkommen ausgebildetes, und mit Gefäßen und Nerven versehenes Organ, das durch seine Anziehungskraft sich erhält, fortpflanzt und bewegt, bildet das einfachste Thier, den Polypen. Wir entdecken in diesem Thiere keine andere Function, weder Vernunft noch Gedächtniß, noch innere Sinne, noch verschiedenes Geschlecht, noch mannigfaltige Ab- und Ausfonderungen. Eine unbestimmte Menge zufällig aneinander gereiheter, und mit den angeführten Eigenschaften und Bindungsmitteln versehener Organe macht also den Gattungsbegriff eines Thieres. Ein jedes dieser Organe verrichtet seine Functionen nach der ihm eignen Form und Mischung, ist selbstständig und unabhängig von den Nebenorganen; denn alle Functionen geschehen nach einem Gesetz, und sind die natürlichen Wirkungen der Verwandtschaften. In einem solchen Thiere lassen sich sogar Instincte denken; denn die Instincte müssen nach ihrer Entstehung (als in der Beschaffenheit der Organe nothwendig gegründet,) und nicht nach ihrem Zweck beurtheilt und erklärt werden. Gefäß- und Nervensystem zusammen bilden den Stamm, woran, nach unbekannten Naturgesetzen, mannigfache und verschiedengestaltete Organe angehängt werden. Aus gleichem Stoff werden Hütten und Palläste, Polypen und Menschen gebildet. — So verhält es sich, so lange wir als Physiologen die Naturkörper ihrer Entstehung nach betrachten; aber ein ganz anderes Ansehn gewinnt diese Untersuchung, wenn wir als Philosophen

über gegebene Naturgegenstände, in concreto, und besonders über die organische Natur nachdenken. Wir finden dann nichts als Uebereinstimmung in ihr, ein Zusammenwirken aller Theile zu einem gemeinschaftlichen Zweck, und sehen dennoch einen jeden Theil als unabhängig, als einen Zweck für sich an; wir finden dann alle die Erklärungen und Beobachtungen wahr, mit welchen ein unsterblicher Mann auch diesen Nebenzweig der Philosophie zu bereichern gewürdigt hat.

Zweyter Theil. Die Functionen, welche man gewöhnlich einem jeden Thier als wesentlich und nothwendig zuschreibt, werden in Ablicht ihres Einflusses auf den Thierkörper gewürdigt.

Der Umlauf des Bluts ist dem Thiere nothwendig, in welchem er einmal angefangen hat, und hängt vom Herzen und den Gefäßen ab. Der kleinere Blutumlauf weicht in den Vögeln von der Einrichtung desselben in den Säugthieren merklich ab, wie Blumenbach gezeigt hat. Die Fische haben nur Eine Herzkammer, und Kiemen statt der Lungen. Die Insecten haben statt des Herzens einen langen Kanal, der an dem Rücken befestigt, von ungleicher Weite, und so wie die Insecten überhaupt, ganz gefäßlos ist. Diese Thiere holen eigentlich gar nicht Athem, wiewohl ihnen die atmosphärische Luft nothwendig ist. Die Polypen sind in Ablicht des Herzens und der Gefäße weit unvollkommner als die Pflanzen; sie haben keine Werkzeuge des Athemholens, so wie die Würmer nur unvollkommne besitzen. Absonderungen fehlen keinem Thier, in welchem ein wahrer Blutumlauf Statt

findet; nur sind sie ganz verschiedenartig in den verschiedenen Thierklassen. Bilsam, Wallrath, Ambra, Viperngift, Ameisensäure, Schnecken Schleim u. s. w. sind so vie verschiedene abgeforderte Flüssigkeiten, die in der individuellen Structur und Mischung der Organe ihren Grund haben, und gewiss nicht in den Begriff eines Thieres überhaupt gehören. Die Verdauung ist ein allgemeines Geschäft der Thiere, wenn blos die Zersetzung der Nahrungsmittel, und die Einlaugung des Nahrungs safts darunter verstanden wird. Die Art des Processes hängt von der Gestalt der Zähne, des Magens und der Eingeweide ab. Die Ernährung ist ganz allgemein; die Fortpflanzung von verschiedener Natur nach den Gattungen und Arten der Thiere; die Reizbarkeit ist charakteristische Eigenschaft des Polypen, wiewohl er keine Muskeln zu besitzen scheint. Die Zahl der Muskeln selbst ist unbestimmt; sie beläuft sich an der Weidenraupe auf einige tausend, an dem Menschen nur auf fünfhundert. Die Sinneswerkzeuge sind der Zahl und Art nach in den Thierklassen so unbestimmt, daß sie zu dem Charakter derselben durchaus nicht gehören können. Wir entdecken bald die nämlichen Sinne in einem Thier bey verschiedenem äußern Bau der Werkzeuge, bald ähnliche äußere Werkzeuge bey verschiedenem innern Bau derselben, bald den Mangel einiger oder mehrerer Sinne (wie des Ge tastes in den meisten Vögeln,) bald einen neuen Sinn (wie den der Fledermaus,) von welchem wir gar keine Begriffe haben. Die Empfindlichkeit hängt vom Gehirn, und vorzüglich von dem Verhältniß

desselben zu den Nerven ab. Das Gehirn mit allen seinen Theilen ist zum Leben und zum Charakter des Thieres überhaupt durchaus nicht nothwendig, wie streng erwiesen werden kann. Die Seele fehlt wahrscheinlich vielen Thiergattungen; und die scheinbar willkürlichen Bewegungen werden in denselben durch bloße thierische Maschinen ersetzt. So überzeugt uns auch die Naturgeschichte, daß nur Werkzeuge der Bewegung, der Verdauung, der Fortpflanzung, und wahrscheinlich Nerven zu den wesentlichen, innern Bedingungen eines Thierkörpers überhaupt gerechnet zu werden verdienen.

Für die Selbstständigkeit und Unabhängigkeit der Organe zeugen ferner viele Erscheinungen, sowohl in der Pflanzen- als in der Thierwelt. Ein Baum ist nichts anderes als eine zusammengegliederte Reihe vieler Pflanzen, die sich der Länge nach an den Stamm ansetzen, und auf diese Art die Rinde bilden. Eine jede Knospe hat ihre eignen Blätter und Wurzeln, und ist als ein für sich bestehendes Individuum anzusehen; denn man sieht viele Bäume, die ein abgestorbenes Holz, und dennoch frische Zweige haben; man erhält einen Baum durch einen in die Erde gesenkten Zweig; vor allem aber beweist dies die Propfung. In der Thierwelt macht uns eine Menge Erscheinungen auf diese Eigenschaft der Organe aufmerksam. Der Verf. hebt nur einige derselben aus. Die Verpflanzung der Zähne, eine ganz gewöhnliche Operation, gelingt am besten, wenn das Subject, aus welchem der Zahn genommen wird, noch jung ist; d. h. wenn der Zahn seine Verwandtschaftskräfte noch in dem vollem Maasse

besitzt. Man kann den Sporen eines Hahns auf den Kamm desselben versetzen, und beide verwachsen innig mit einander; Hunter hat nicht nur den Hoden eines Hahns, ausgeschnitten, in den Körper desselben gelegt, und ihn nach einiger Zeit daselbst angewachsen und wohlgenährt gefunden; er hat noch mehr gethan, er hat den Hoden eines Hahns in den Leib einer Henne gelegt, und auch hier zeigte sich der nämliche Erfolg.

Die Reizbarkeit dauert nach dem Tode noch fort, und wenn man nicht den sich widersprechenden Satz behaupten will, daß diese Kraft sich selbst überlebe: so muß man glauben, daß die Lebenskraft keine Grundkraft sey, welche dem Körper schnell, und mit einem Schlag geraubt werde, sondern daß der Körper allmählig seine Verwandtschaftskräfte, durch Verlust der Stoffe, und vielleicht auch der nöthigen Form verliere, von welcher wir nur die Oberfläche kennen, so wie ein Organ nach dem andern abstirbt.

Die KrySTALLINSE, ein freyschwebendes Organ, hat, wie die genauen und hier detaillirten Beobachtungen der Anatomen lehren keine Gefäße, die in ihre Substanz selbst eindringen, ist muskulös, und nährt sich offenbar nach eigenen Verwandtschaftsgesetzen, durch Einsaugung.

Jedoch, nicht die KrySTALLINSE allein ernährt sich durch Einsaugung; der Foetus selbst wird sowohl in seinem frühesten, als in seinem nachmaligen ausgebildeten Zustande immer nur mittelbar, und durch seine eigne Attractionskraft ernährt. — Die Evolutionstheorie ist von mehrern grossen Schriftstellern, und unter diesen, vorzüglich von Blumenbach gründ-

lich widerlegt; der dafür angenommene Bildungstrieb scheint dem Verf. zur Erklärung der Generation nicht nothwendig; er findet schon in der allgemein verbreiteten bildenden Kraft der Natur einen, so weit es uns möglich ist, befriedigenden Aufschluß über diese Erscheinungen. Die Feuchtigkeiten, welche sich zur Zeit der Begattung mit einander vermischen, zu welchen noch eine durch die vermehrte Reizbarkeit der Gefäße der Gebärmutter ausgeschwitzte plastische Lymphe tritt, setzen einen thierischen Kern ab, der hier immer mehr Materie anzieht; wie ein Blasenwurm in einer Hydatide lebt, und, nach der innern Zweckmäßigkeit der Natur, sich selbst vollends organisiert; oder, wenn wir auch diesen Lehrsatz von der Naturgeschichte ausschließen wollen, der durch die eigenthümliche Anziehung seiner thierischen Materie, dem Thiere ähnlich wird, welchem er seinen Ursprung verdankt. Dafs der bereits mit einer Nabelschnur versehene Foetus in keiner unmittelbaren Verbindung mit der Mutter stehe, kann jetzt als eine ausgemachte Wahrheit angesehen werden. Die Generationsgeschichte der eyerlegenden Thiere läfst sich auf die nämlichen Grundsätze zurückführen; aber noch beweisender für die Unabhängigkeit des Foetus ist die Fortpflanzung der Beutelratze und des Känguruh, welche der Leser aus den ersten Bogen dieses Hefts vollständig kennt. Auch die Theorie der Mißgeburten, besonders der gehirnlosen, verdient hier eine Stelle; denn diese beweisen am augenscheinlichsten, dafs das Gehirn weder zum Leben, noch zum Wachsthum nothwendig ist, dafs man ohne dasselbe schreyen

und saugen kann, daß die Nerven für sich bestehende, dem Gehirn nicht untergeordnete Organe sind, daß man Gehirn ohne Augen, und Augen ohne Gehirn findet; und wenn man nun bedenkt, daß leichte Gehirnerschütterungen bisweilen gefährliche, ja tödtliche Folgen nach sich ziehen, und daß hinwiederum in andern Fällen einzelne große Theile des Gehirns, ohne merklichen Nachtheil für Sinne und Gesundheit, vereitern und sich verknöchern: so wird man noch inniger überzeugt, daß die Bestimmung der nothwendigen oder zufälligen Tödtlichkeit einer Verletzung ihre große Schwierigkeiten hat; daß es gewisse, uns unbekannte Verhältnisse im lebenden Menschen giebt, auf deren Erhaltung viel ankömmt, und daß die gehörige Bestimmung der äußern und innern Bedingungen des Lebens und der Thätigkeit der Organe von großer Wichtigkeit ist. Beyspiele von fehlender Nabelschnur führt Herr Bonn an; Ruysch Nabelschnüre, die mit Hydatiden, ohne Nachtheil für den Wachsthum des Kindes, angefüllt waren.

Hierauf folgt eine Betrachtung des Menschen, als eines aus zwey Hälften bestehenden Körpers. Es wird weitläufig dargethan, daß die Erklärung der einseitigen, halbseitigen, und der im strengsten Verstande partiellen Krankheiten, welche nach den Theorien über die Lebenskraft mit vielen Schwierigkeiten verbunden ist, sich aus den hier vorgetragenen Sätzen gar wohl herleiten lasse.

Den Beschluß der Abhandlung macht eine kurze Betrachtung des Einflusses, welchen die Lehre von der Unabhängigkeit der Organe auf die Pathologie haben

kann. Bis jetzt fehlt es unsern Nosologien noch an einem logischen Eintheilungsgrund, der der Natur der Krankheiten entspricht. Daher die unbestimmten Definitionen der Krankheiten, die sich aus den Characteren der Gattungen und Arten derselben ergeben sollten; daher die vielen Mißverständnisse und Streitigkeiten in der Krankheitslehre, die es ewig bleiben werden, so lange wir keine Regeln haben, nach welchen sie entschieden werden müssen. Aus dem ersten Theil dieser Dissert. folgt, daß es so viele verschiedene Krankheitszustände gebe, als abstracte kranke Mischungsveränderungen der thierischen Materie möglich sind. Daher die Gattungen der Krankheiten. Die Eintheilung der Krankheiten in sthenische und asthenische, ist also in der Theorie der Lebenskraft gegründet, aber nicht vollendet. Jeder abstracte Krankheitszustand, den wir uns als wirklich im Körper und seinen Organen denken, wird in jeder besondern Art der Organe, nach ihrer eigenthümlichen Organisation modificirt. Diese Modificationen geben die Arten der Krankheiten. Einige Krankheiten sind nothwendig allgemein, z. B. die Cachexien, die in einer fehlerhaften Ernährung gegründet sind; andere sind es nur zufällig, z. B. die Fieber. Die übrigen endlich sind mehr oder weniger örtlich, je nachdem der übrige Körper von dem Organ, in welchem sie Statt finden, mehr oder weniger unabhängig ist.

Reil.

Regi-

R e g i s t e r

d e s z w e y t e n B a n d e s.

- Aal** hat eine besondere Einrichtung seiner Augen III. 443.
- Abernethy's** Joh. Eigenheiten in der Zergliederung des Wallfisches II. 232.
- Abfuhrungsmittel**, kühlende Eigenschaft derselben III. 511.
- Abhängigkeit** der Organe des Thierkörpers III. 505.
- Absolut** innere reizerregende Gegenstände II. 279; *absolute organische Grundkraft* II. 380.
- Absonderungen** fehlen keinem Thiere, das einen wahren Blutumlauf hat III. 518; sind verschiedenartig in verschiedenen Thieren III. 519.
- Action** in einem Thiere, das Princip derselben scheint so ausgedehnt zu seyn, als das Leben selbst I. 88. 93. 108; sie scheint sowohl von der Structur, als von einer andern Eigenschaft abzuhängen I. 88. 93. *Action* der Blasenwürmer I. 89; des linken Herzventrikels I. 104. *Actionen* der Muskeln, die durch kurze Zusammenziehungen erfolgen, können lange fortwirken I. 99; der unwillkührlichen Muskeln dauern durchs ganze Leben fort, sind aber an Intensität schwach I. 100. *Actiones excedentes alienatae, deficientes* II. 212.
- Adhäsion** der vier geraden Muskeln des menschlichen Auges I. 47; bey den Vögeln III. 435; bey den Fischen III. 442.
- Adversarien**, physiologische, von J. D. Metzger, recensirt I. 135.
- Aeusere reizerregende Gegenstände**, Bestimmung und Eintheilung derselben II. 273; für die Muskelfaser II. 338; sie erhöhen die Muskelreizbarkeit, wenn sie im gehörigen Grad auf das Organ wirken; übermäßige schwächen sie II. 346.

Alkalescenz im Urin grasfressender Thiere II. 179.

Allgemeine Würdigung der Hypothesen über das Princip der Wirkungsart der organischen Kräfte II. 286; derjenigen Bemühungen, wodurch die Wirkungsart der organischen Kräfte chemisch bestimmt wird II. 294; derjenigen Bemühungen, in welchen die Lebenskraft als absolute Grundkraft angesehen wird II. 311; *allgemeine Anmerkung* über die kritische Beleuchtung der neuern Theorien über organische Kraft III. 393; *allgemeine Umstände* über die Fortpflanzung des Känguruhs III. 401; Gesetze für die Sympathie III. 516; *allgemein* nothwendige Krankheiten III. 524.

Ammoniak ist nicht im frischen Urin des Menschen enthalten II. 202; wird im frischen Urin grasfressender Thiere häufig gefunden II. 202.

Annion, seine Entstehungsart III. 495.

Analogie, auf das Evolutionsystem angewandt, ist sehr trügl. III. 481.

Angebohrner Blasenbruch, Erklärung der Entstehung desselben I. 167.

Animalisation, vollkommne, ihre Bedingungen III. 386.

Anomalische Verwandtschaften im Thierkörper III. 508. 510; einige dem Thierkörper eigne III. 511.

Anschwellen des männlichen Gliedes, nächste Ursache desselben I. 127. 155.

Arenulae im Urin bey Faulfiebern II. 201.

Arnemann leugnet, daß die im Nerven neugebildete Substanz die Natur des Nerven habe I. 75.

Art, wie das junge Känguruh aus der Gebärmutter in den Beutel kommt III. 410; besondere von Hydatiden III. 489. *Arten*, verschiedene, die die Natur in Ernährung der Jungen, ehe sie Speisen durch den Mund annehmen können, anwender III. 398; der vierfüßigen Thiere ihr Futter zu sich zu nehmen III. 428; zwey, der Accommodation des Auges, deutlich zu sehen III. 446.

Arterien, Bau derselben und ihre Wirkungsart I. 48; in den Häuten der Saugadern I. 142; haben offne Mündungen in den Gekrösdrüsen des Wallfisches II. 237; wirken sehr auf die Beschaffenheit des Bluts III. 514.

Arseneymittel, wie dieselben im kranken thierischen Körper wirken II. 229. III. 512.

Assimilation, vollkommne, ihre Bedingungen III. 386. 390; verschiedene Grade derselben III. 386.

Auf-

Aufgabe, Harveysche, soll sich nicht lösen lassen I. 129.

Auge ohne KrySTALLINSE soll eine größere Kraft besitzen in verschiedenen Entfernungen deutlich zu sehen, als ein vollkommenes I. 35; kann nicht durch die Wirkung der vier geraden Muskeln in die Augenhöhle zurückweichen I. 48. *Augen* der Vögel, Bemerkungen über die Structur derselben II. 204. III. 428; sind verhältnißmäßig größer, als bey andern Thieren III. 432; der vierfüßigen Thiere III. 428; der Fische III. 428-442. *Augenmuskeln* der Affen, Löwen und wiederkäuenden Thiere III. 429; der Vögel III. 435; der Fische III. 442.

Ausbreitung der Zusammenziehung der Muskeln macht größern Aufwand der Lebenskraft, als Häufigkeit und Stärke derselben I. 58.

Balaena Linn. Eigenheiten in seinem Bau II. 232.

Bau der Arterien I. 48; und Action der Blasenwürmer I. 89; besonderer, der Augen der Eulen III. 434; der Augen der Fische III. 442; der Augen der Vögel II. 204; der Ciliarfortsätze III. 425; der Eustachischen Röhre I. 23; des Froschey's III. 476; der Gekrosdrüsen des Wallfisches II. 223; der Saugadern und Milchgefäße desselben II. 224; der Haute des Blasenwurms I. 92; der inneren Haut der Harnröhre I. 108; des Herzens I. 102; des linken Herzventrikels I. 103; des rechten Herzventrikels I. 105; des Huntersehen Leitbandes I. 134; der Hornhaut des menschlichen Auges I. 39. 46; der KrySTALLFEUCHTIGKEIT der Auges I. 25. 26. III. 521; des Kamms in den Augen der Vögel III. 436; der lymphatischen Drüsen I. 143; der vier geraden Muskeln des Auges I. 47. 48; des Menschen ist der verwickelte, der Blasenwürmer der einfachste I. 89; zusammengesetzter der Muskeln I. 95. 101. 106; der Nerven, von seiner Verschiedenheit hängt die verschiedene Nervenreizbarkeit ab III. 359; genuiner der Nerven III. 452; der Nervenhaut und Zellhaut der Nerven III. 501; der Pia mater III. 463; der Saugadern I. 142; der Sclerotika bey Vögeln II. 204; bey Fischen III. 443; der Schwimmblase bey Fischen I. 136; der gewöhnliche bundelichte und faserichte der Theile lebter Wesen ist zur Muskelaction nicht nothwendig I. 88. 96; ist bey Thieren sehr verschieden I. 893; verschiedner des knöchernen Reifs um die Hornhaut, nach Verschiedenheit der Vögel III. 434.

Becken des weiblichen Kanguruhs III. 409.

Bedingungen, *physische* unter welchen der Schall fortgepflanzt und den Gehörorganen näher gebracht werden kann I. 19; unter welchen die Einsaugung fester Theile erfolgt I. 161; der

- Fortdauer der Gesundheit und des Lebens II. 212. III. 391. 514;
einer vollkommenen Assimilation und Organisation III. 386.
- Begriff* von Lebenskraft II. 241. III. 508; vom Leben II. 253. 258.
III. 365; von Kraft II. 244. 246. 295. 298. III. 367. 507; von
Spontaneität und Receptivität II. 248; vom Einfluß, Einwir-
ken II. 251; vom Zurückwirken und Einwirken II. 252; von
Muskelreizbarkeit II. 261. 268; von Nervenreizbarkeit II. 265.
von Reizbarkeit II. 268. 324; vom Reiz II. 272; von reizerre-
genden Gegenständen II. 273. 278; vom Leben und seinen Mo-
dificationen III. 365; vom thierischen Leben III. 375; vom
Pflanzenleben III. 373; von Form und Mischung der Materie
II. 296; von Krankheit I. 151. II. 212; von der nächsten Ursach
derselben II. 211; von Substanz II. 245; vom Organ III. 512.
- Bemerkungen* über den mannigfaltigen Nutzen der Krytallfeuch-
tigkeit des Auges von *Hrn. Ramsden* I. 26; über die Natur des
Urins von *Hrn. D. C. Fr. Gaertner* II. 169; über *E. Homes* Ab-
handlung von der Muskelbewegung I. 51; über den Gebrauch
der Linsengläser bey *Homes* Versuchen I. 54; über die Structur
der Augen der Vögel von *P. Schmidt* II. 204; über die Erzeu-
gungsart des Känguruhs, von *E. Home* III. 397; über die
Entstehung der Hydatiden, vom *D. Veit* III. 486.
- Beobachtungen* über die Fortpflanzung des Schalls zu den Gehör-
organen vermittelt der Zähne I. 22.
- Berechnung* des Unterschieds der Brechung in einem vollkomm-
nen und in einem seiner Krytalllinse beraubten Auges I. 54.
- Bergmannische Tafel* über die Anomalien der Verwandtschaften,
werden mit den Erscheinungen in unserm Körper verglichen
III. 510.
- Berichtigung* der Bezeichnungen und der Begriffe selbst bey der
Untersuchung der organischen Kräfte II. 260.
- Beschaffenheit* des Urins eines gesunden Menschen II. 169; des
Satzes im Urin II. 171. 172.
- Beschreibung* der Structur und der Action der Blasenwürmer I.
89; zweyer Arten derselben I. 90; des Rückenmarks des Blut-
igels I. 113; des Rückenmarks des Regenwurms I. 115; der
Zeugungstheile des Känguruhs von *E. Home* III. 397; des
männlichen III. 402; des weiblichen III. 403; des zertheilten
Ocularmikrometers III. 419; der Falte, des gelben Flecks und
der durchsichtigen Stelle in der Netzhaut des Auges von
J. C. Reil III. 468.
- Bestandtheile* der Flüssigkeit, die durch den Bauchstich aus der
Bauchhöhle ausgeleert wird I. 125; des Fettes I. 133; des Nie-

- deirschlags aus dem Urin II. 189. 192. 197; der Luft, welche bey der Zersetzung des Urinniederschlags erzeugt wird II. 191.
Bewegung der KrySTALLINSE III. 426; der Hornhaut soll das Vermögen des Auges in verschiednen Entfernungen deutlich zu sehen begünstigen I. 46.
Beweise für die angegebene nächste Ursach der Krankheiten II. 222; für die Selbstständigkeit der Organe III. 505. 513. 520.
Bildende und bindende Kraft II. 281. 283. *Bildungstrieb* III. 522. *Bildung* neuer Gelenklöhlen im Körper I. 166.
Blasensteinsäure im Urin des Menschen II. 187. 197; fehlt im Urin der Thiere II. 197; ist im kritischen Urin in größerer Menge II. 188; ist im Urin scrofulofer und verminöser Kranken fast nicht zu finden III. 193. *Blasenbruch*, angebohrner, Entstehung desselben I. 167. *Blasenwürmer*, ihre Structur und Action I. 89; sind wirkliche Thiere I. 90; findet man in allerley vierfüßigen Thieren I. 90; im Gehirn der Schaaf verursachen sie das Drehen derselben I. 91; sie besitzen Muskelkraft I. 91; zwey Arten derselben I. 90.
Blauer Satz im Urin des Menschen II. 176.
Blick, Erklärung der Deutlichkeit und Schärfe desselben I. 49.
Blut, ein beträchtlicher Aufwand desselben ist zur Muskelthätigkeit erforderlich I. 49. 95; aus ihm werden die Nerven reproducirt I. 64. III. 465; auch andere organische Theile I. 72; es ist Ursach des Anschwellens des männlichen Gliedes I. 128; enthält es Galle? I. 132; aus ihm wird die Milch in den Brüsten der Weiber nicht eigentlich abgesondert I. 132; was für eine Kraft ihm inharire? II. 286. *Blutigel*, Beschreibung des Nervensystems desselben I. 109; des Rückenmarks desselben I. 113.
Brndis, Hofr. Begriff von der Muskelreizbarkeit II. 264. 270.
Brief über das System der Evolution, von F. Fontana III. 474.
Brüste des Känguruhs III. 407. *Brustdrüsen*, Meinungen über den Nutzen derselben I. 134.
Categorien, vier Momente derselben II. 247.
Chemisch-reizerregende Gegenstände II. 274; für die Muskelfaser III. 339. *Chemischer Reiz* III. 512. *Chemische Physiologen* II. 294.
Chirurgische Arzneymittel II. 229.
Ciliarfortsätze des Auges besitzen wahrscheinlich Muskelkraft III. 45; sie sollen nicht muskulös seyn III. 427.
Corpus luteum in dem Eyerstock des Känguruhs III. 405.
Coup d'oeil, Erklärung der Deutlichkeit und Schärfe desselben I. 49.

Cruikshanks, W., Versuche über die Nerven und ihre Wiedererzeugung l. 57.

Darmkanal, seine Actionen sind zur Erläuterung des Principis der Muskelbewegung nicht so bequem, als die der Blasenwürmer l. 92

Definition s. **Begriff**.

Deutlichkeit des Sehens, Erfordernisse desselben l. 51.

Dicke der Hornhaut eines Auges ist verschieden l. 39.

Dillenius Meinung über den Sitz des Sensorii communis bey dem Blutigel l. 111.

Drehen der Schaafe rührt von Blasenwürmern in Gehirn derselben her l. 91.

Drüsen, *lymphatische* l. 143.

Druck, befördert die Einsaugung fester Theile im Thierkörper l. 161. 164. 165.

Ductus pneumaticus in der Schwimmblase der Fische l. 137.

Durchsichtige Stelle in der Netzhaut des Auges III. 468. 470.

Durchschwitzung ist eine Art todter Einsaugung l. 152.

Echinus esculentus soll fibröse Saugadern haben l. 145.

Eindruck II. 272; übriggebliebener II. 223. 326; ein fort dauerner oder neuer eines reizerregenden Gegenstandes ist erforderlich um einen fort dauernden oder neuen Reiz in dem reizbaren Organ zu erregen II. 325; wird auf die Nerven fortgepflanzt III. 352. 356; kann an zwey entgegengesetzte Orten geltehen III. 357.

Eigenheiten, einige in der Zergliederung des Wallfisches II. 232; im Bau der Augen der Fische III. 442.

Eigenschaften der Luft, welche bey Zersetzung des Niederschlags aus dem Urin mit Kalkwasser entsteht II. 189.

Eigenthümliches Leben der Organe III. 505. 513; *eigenthümlicher Saft* der lymphatischen Drüsen l. 144.

Einsaugung, todte und lebendige l. 153; der festen Theile des Thierkörpers l. 147. 152. 157. 161. 167; feuchte, trockene l. 162.

Einwirkung der absolut - innern reizerregenden Gegenstände II. 279

Einwürfe, welche der physiologischen Bestimmung über die Reproduction der Nerven gemacht werden können l. 81.

Elasticität der Hornhaut des Auges l. 37. 46; ist in verschiednen Augen verschieden l. 39. III. 433; selbst in einem Auge l. 39; sie ersetzt die Muskelkraft in der Hornhaut vorzüglich l. 48; verminderte, im Alter ist Ursach des schlechten Sehens l. 50;

- der Urinblase I. 107. *Elastische Bänder* sind im Thierkörper den Muskeln häufig substituirt I. 101.
- Electricität* ist ein bloß reizerregender Gegenstand II. 290. 339.
- Empfänglichkeit* für den Eindruck geht in einem reizbaren Organ verloren, wenn ein reizerregender Gegenstand zu oft und zu lange auf dasselbe wirkt II. 334.
- Empfindung*, Entstehungsart derselben III. 357. *Empfindung und Reizbarkeit* sind im Thierkörper innig mit einander verbunden I. 109. *Empfindlichkeit* hängt vom Gehirn ab III. 519.
- Enaeorem* im Urin II. 173. 185.
- Endpunkte*, die beiden, der Nervenreizbarkeit III. 357.
- Energie* der Organe III. 506.
- Entfernte Ursachen* der Krankheiten II. 219. 227.
- Entscheidungsregel* über die Reproduction der Nerven I. 83. III. 450. 466.
- Entstehungsart* der Schwäche eines Organs oder der Lebenskraft III. 390; der Hydatiden, Bemerkungen darüber vom D. Veit III. 486. 494.
- Erection* des männlichen Gliedes, s. Anschwellen.
- Erfordernisse*, um deutlich zu sehen I. 51; zu einer wissenschaftlichen Erkenntniß der Krankheiten II. 210.
- Erhöhung* der Lebenskraft III. 388.
- Erkenntniß* von der Wirkung der Arzneymittel, ist empirisch II. 231.
- Erklärung* der Deutlichkeit und Schärfe eines Blicks I. 49; warum die Durchschneidung des Rückenmarks am untern Theil des Halses nicht so augenblicklich tödtet, als die am obern Theile desselben I. 67; der Entstehung eines angebohrnen Blasenbruchs I. 167; über die angegebene nächste Ursach der Krankheiten II. 222; der ersten Kupfertafel des ersten Hefts I. 50; der zweyten des 1sten H. I. 86; der dritten des 1sten H. I. 113-115. 122; der ersten Tafel des dritten Hefts III. 414; der zweyten des 3ten H. III. 415; der dritten III. 416; der vierten III. 417; der fünften Tafel des 3ten Hefts III. 447; der sechsten Tafel des 3ten Hefts III. 467.
- Ernährung*, wahrscheinliche Art, wie sie erfolgt III. 515; sie ist allgemein III. 519; der KrySTALLINSE III. 521; des Foetus III. 521.
- Erscheinungen*, gewöhnliche, bey Fiebern, in der Veränderung des Satzes im Urin II. 178; bey dem Niederschlag des Satzes aus dem Urin II. 124; bey der Untersuchung des Urins mit Kalkwasser II. 181; der Sätze des kritischen Urins II. 193; der Muskelbewegungen, einige derselben sind schwer zu erklären I. 87.

- Ersticken** neugebohrner Kinder, Abhandlung über dasselbe l. 129.
- Erzeugungsart** des Amnions III. 495; des Känguruhs III. 397. 412; der Luft in der Höhle der Eyer der Vögel III. 497.
- Eulen** haben einen von andern Vögeln sehr abweichenden Bau ihrer Augen III. 434.
- Eustachische Röhre**, Zweck derselben l. 18 23; ist nicht geschickt, das Horen zu befördern l. 18; ihre Einrichtung l. 23.
- Evolutionsystem**, ein Brief über dasselbe, von F. Fontana III. 474.
- Evolutions - Theorie** ist widerlegt III. 521.
- Experimentum crucis** l. 84. 85.
- Extension und Intension** der Lebenskraft müssen in einem proportionirten Verhältnisse stehen III. 385.
- Ey** der Schildkröte und des Seehundes III. 414; des Frosches III. 476 **Eyerstöcke** des Känguruhs III. 404. **Eyweissstoff** ist in grosser Menge in der, aus der Bauchhöhle durch den Dauchstich ausgeleerten Flüssigkeit enthalten l. 125.
- Fähigkeit** II. 248. 325.
- Falte** in der Netzhaut des menschlichen Auges III. 468.
- Fasern** entdeckt man in den frischen Häuten der Blasenwürmer nicht l. 92; ihre Zahl und Stärke bestimmt die Stärke des Muskels l. 95; durch ihre weisse Richtung im Muskel wird der Nothwendigkeit starker Zusammenziehungen begegnet l. 101; des linken Herzventrikels l. 103; des rechten Herzventrikels l. 105; gerade, spiralformige der Muskeln II. 342; zirkelförmige II. 343.
- Febrilischer Urin**, dessen Satz II. 185 200.
- Fertigkeit** II. 248. 325.
- Feste Theile** des Thierkörpers werden resorbirt l. 147. 152. 157. 161.
- Fett**, die Lehre von der Absonderung desselben ist noch nicht vollkommen l. 133; die Bestandtheile desselben sind im Blute enthalten l. 133. **Fettdrüsen** des Herrn Hunters sind nicht erwiesen l. 133
- Feuchte Einsaugung** l. 162.
- Fischblase**, Versuche über dieselbe, von G. Fischer l. 135. Bau derselben l. 136; Nutzen derselben l. 138; im Karpfen enthält Stickgas mit Luftsaure l. 136; des Schlammpeitzers l. 136; des Igelfisches l. 137; sie fehlt in einigen Fischen ganz l. 136. **Fische** haben Eigenheiten im Bau ihrer Augen III. 442. **Fischotter** hat eine ungemein grosse Brustdrüse l. 134.
- Flüssigkeit**, die durch den Dauchstich aus der Bauchhöhle ausgeleert wird; Zerlegung derselben l. 123; sie hat viel Aehnlichkeit mit andern serösen Feuchtigkeiten des thierischen Körpers l. 126.

- Foetus**, in ihm scheint die Einsaugung fester Theile am stärksten zu seyn I. 167; wird mit einem Blatenwurm verglichen III. 495; seine Ernährung III. 521.
- Fokaldistanz** eines vollkommenen und unvollkommenen Auges ist verschieden I. 35.
- Folgen** der schwachen Kraft und Unvollkommenheit eines Organs I. 1. 386. 387.
- Fontana's F.** Brief über das Evolutionsystem III. 474.
- Fortdauer** der Gesundheit und des Lebens II. 212.
- Fortpflanzung** des Schalles zu den Gehörorganen, erfolgt hauptsächlich durch den Mund vermittelt der Zähne I. 21; die Natur derselben ist verschieden nach den Gattungen und Arten der Thiere III. 519; des Kanguruhs III. 401.
- Fortsetzung** der Prüfung der neuesten Bemühungen und Untersuchungen in der Bestimmung der organischen Kräfte, nach Grundsätzen der kritischen Philosophie, von Kollner III. 351.
- Freye Phosphorsäure** im Urin II. 194.
- Froschey**, Bau desselben III. 476.
- Fysche, Joh.** hält mit Willis das Rückenmark des Regenwurms für eine Arterie I. 116.
- Gärtners, C. Fr.** Bemerkungen über die Natur des Urins II. 169.
- Galle**, ist sie im Blute enthalten? I. 132.
- Gallerte** in der Gebärmutter des Kanguruhs III. 405. 406.
- Galvanische Versuche** mit dem Blutigel und Regenwurm I. 118. mit der nackten Gartenschnecke I. 120.
- Gebärmutter** des Kanguruhs III. 403.
- Gefäße** im Thierkörper werden zerstört I. 158; in den Muskeln der Raupe III. 440; in den Nerven III. 503; sie erhalten die Organe III. 514.
- Gegenstände**, reizerregende, s. reizerregende Gegenstände.
- Geheime Harnwege** I. 131.
- Gehirn**, in ihm findet man vorzüglich Blasenwürmer I. 90; ist nicht absolut zum Leben nothwendig III. 520. 522.
- Gekördrüsen** des Wallfisches II. 233.
- Geiber Fleck** in der Netzhaut des Auges III. 469; fehlt in den Augen sehr junger Kinder, und in verdunkelten Augen III. 471; auch in den Augen verschiedener Thiere III. 472.
- Gelenkhohlen**, neue, werden gebildet I. 166.
- Genuine Structur** der Nerven von Hrn. Prof. Arnemann III. 452.
- Gerade Muskelfaser** II. 342.
- Gesetz**, physiologisches, nach welchem die Wiedererzeugung der Nerven bestimmt werden muß I. 76, 81. *Gesetze* der Reizbar-

- keit II. 323; der Muskelreizbarkeit II. 327; in Rücksicht der reizerregenden Gegenstände II. 338; der reizbaren Muskelfaser II. 342; der absoluten organischen Grundkraft III. 380; der Nervenreizbarkeit III. 351.
- Gesichtsknochen**, die hervorstehenden erleichtern das Gehör I. 21.
- Gestalt** des linken Herzventrikels I. 103; des rechten I. 105.
- Gesundheit**, Bedingungen derselben II. 391.
- Gifte**, II. 228.
- Glandula thymus**, Meinungen über ihren Nutzen I. 134.
- Grade** der Vollkommenheit der Assimilation III. 386.
- Gründe** für die Meinung, daß die Milch in den Brüsten der Weiber nicht eigentlich aus dem Blute abgefondert werde I. 132; für die Absorption der festen Theile des Thierkörpers I. 147; für die Behauptung, daß die Venen resorbiren I. 153.
- Grüner Satz** im menschlichen Urin II. 176.
- Gubernaculum Hunteri**, sein Bau und Nutzen I. 134.
- Haarbänder** in den Augen vierfüßiger Thiere III. 430; in den Augen der Vögel III. 435; fehlen in den Augen der Fische III. 444.
- Häute** des Froscheyes III. 476; der Saugadern I. 142; der Hydatiden III. 489; sie sollen aus plastischer Lymphe durch Krysalisation gebildet werden III. 494. **Haut**, sie wird durch anhaltenden Druck zerstört I. 157. 164.
- Harnleiter**, der linke sondert stärker ab, als der rechte I. 132.
- Harnröhre**, ihre innere Haut hat Zusammenziehungskraft I. 108. **Harnwege**, geheime, I. 131.
- Hauptzwecke** der zusammengesetzten Structur der Muskeln I. 95.
- Harveysche Aufgabe** soll sich nicht lösen lassen I. 129.
- Hehl, J. C. L.** Observata quaedam physiologica de nat. et usu aëris, ovis avium inclusi, recensit III. 496.
- Helix terrestris**, Galvanische Versuche mit derselben I. 120.
- Herz**, hat eine von den andern Muskeln sehr abweichende Construction der Fasern I. 102.
- Hildebrands, Fr.** Lehrbuch der Physiologie, recensit I. 140.
- Hoden**, Durchgang derselben durch den Bauchring I. 134; das tiefere Sinken derselben nach der Geburt kann durch ihre Schwere erfolgen I. 135; des Känguruhs III. 402; der ausgeschchnittene eines Hahnes wird im Körper einer Henne fortgenährt III. 521.
- Höhle** in dem Ey der Vögel III. 496.
- Home, E.** über Muskelbewegung I. 25. 87. III. 418; über die Erzeugungsart des Känguruhs III. 397.

- Homogener Stoff* der Organisation III. 386.
- Hornhaut* des Auges, die geringste Veränderung in derselben ändert den Sehpunkt beträchtlich ab I. 36; sie ist elastisch I. 37. 39. 46; der viertülsigen Thiere III. 429; der Vögel III. 433; der Fische III. 443.
- Hufelands*, D. C. W. Pathogenie, recensirt I. 149; Definition der Nervenreizbarkeit II. 269.
- Humoralpathologen* II. 216 217. *Humoralphysiologen* II. 254.
- Hunters* Inflammatio adhaesiva I. 158.
- Hydatiden*, besondere Art derselben III. 487. 489; sie werden für neue Producte der Organisationskraft der Natur gehalten III. 494.
- Hypothesen* über das Princip der Wirkungsart der organischen Kräfte II. 286. 288; über den Bau der Nerven und des Nervenmarks III. 450; des Hrn. Hofr. Brandi's für die Verkürzung der Nerven bey ihrer Wirkung III. 362; der Evolution III. 474. 478.
- Idiopathische Krankheiten* II. 227.
- Igelfisch*, hat eine besondere Schwimmblase I. 137.
- Immaterielle Krankheiten* II. 228.
- Incitabilität*, Vermögen der Muskelfaser II. 263. 271.
- Inflammatio adhaesiva Hunteri*, I. 158.
- Ingredientien*, nothwendige, eines Thierkörpers III. 515.
- Inhalt*, von D. J. C. Reip's Exercit. anatomic. Fasc. prim. III. 500.
- Innere reizerrregende Gegenstände* II. 273. 278 279; für die Muskelfiber II. 341.
- Insekten* fehlt das Herz und die Gefäße III. 518.
- Insertion* der vier geraden Muskeln des menschlichen Auges I. 38. 47, bey den Fischen III. 442; bey den Vögeln III. 435.
- Instincte*, III. 517.
- Intension und Extension* der Lebenskraft muß in einem proportionirten Verhältniß stehen III. 385.
- Intercostalnmuskeln*, ihre beiden Lagen wirken zu gleicher Zeit I. 101.
- Irritabler Wirkungskreis* der Nerven I. 85. III. 504. *Irritabilität* II. 263. 271
- Jumentöjer Urin* II. 171. 186.
- Kalte*, eine mäßige, erhöht die Muskelreizbarkeit, übermäßige schwächt sie II. 347.
- Känguruh*, dessen Erzeugungsart und Beschreibung seiner Geburtstheile, von Home III. 397.

Kalk, phosphorsaure, ist in der Flüssigkeit aus der Bauchhöhle eines Wasserfuchtigen enthalten I. 125; **Kalkerde** im Niederschlag des Urins II. 189; **Kalkwasser**, seine Anwendung auf die Untersuchung des Urins II. 181.

Kamm in den Augen der Vögel III. 35; ist mit der Kry stallkapfel verbunden III. 436; er soll Muskelkraft besitzen III. 439.

Karpfen, seine Schwimmblase enthielt Stickgas mit Luftsaure I. 136.

Klappe der Eustachischen Röhre verhindert das Eindringen der Schallstrahlen in dieselbe I. 19. **Klappen** der Saugadern I. 142.

Knochen, sie werden zuweilen beym Leben zernichtet I. 160. 165; an den Brüsten des Kanguruhs III. 408. **Knocherne Reif** um die Hornhaut in den Augen der Vögel III. 433; er ist nach Verschiedenheit der Vögel in seinem Bau verschieden III. 434; er hat Einfluss auf die Accommodation des Auges in verschiedener Entfernung deutlich zu sehen III. 435.

Knorpel in der Augenhöhle der Fische III. 442. **Knorplichte Theile** im lebenden Thier werden verändert I. 159. 165.

Köllners, D. Joh. Prüfung der neuesten Bemühungen und Untersuchungen in der Bestimmung der organischen Kräfte, nach Grundsätzen der kritischen Philosophie II. 240. III. 351.

Kohlenstoffsaure vermindert die Fortpflanzung des Schalles I. 20. 22; ist in der Flüssigkeit aus der Bauchhöhle eines Wasserfuchtigen I. 125; im Niederschlag des Urins II. 189. **Kohlensaures Pflanzenalkali** und Urin II. 191.

Kraft des Auges, in verschiedener Entfernung deutlich zu sehen, liegt nicht in der Kry stalllinse I. 36. 46; zur Action in der lebendigen Materie ist einfacher und ausgebreiteter, als man gewöhnlich glaubt I. 93; des Reizes und der Gröfse der Krankheit ist oft nicht verhältnismässig II. 225; Untersuchung und Bestimmung des Begriffs derselben II. 244. 246. 295. 298. 299; ist ein Verhältnissbegriff II. 287. 299. III. 507; der todteten Natur ist von der, der lebendigen nicht wesentlich verschieden III. 507.

Kranke Reaction der Organe soll die nächste Ursach der Krankheit seyn II. 244; sie ist Wirkung der Krankheit II. 214. **Krankheit** ist nicht der Zustand des Körpers, der dem gefunden gerade entgegen steht II. 214. **Krankheiten**, nächste Ursach derselben II. 209. II. 514; der Lebenskraft, ihre Erkenntnis ist bis jetzt nur empirisch I. 150; geschwind verlaufende; starke und heftige des Organismus II. 388; verändern die Gesetze der Sympathie III. 516; partielle III. 523; allgemeine III. 524.

Kritischer Satz im Urin II. 173. **Kritischer Schweiß**, Untersuchung desselben II. 180.

KrySTALLINISCHER SATZ im Urin II. 173; Versuche mit demselben II. 193. *KRYSTALLINSE*, besteht aus Schichten und Fasern I. 25. 28. 46. III. 521; ihre Entfernung aus dem Auge benimmt demselben die Fähigkeit, in verschiedener Entfernung deutlich zu sehen nicht I. 34; wird durch Einsaugung genährt III. 521; ihr Nutzen I. 25. 46. III. 426. *KRYSTALLISATION*, eine blattrige aus plattischer Lymphe III. 494.

LACHEN, es ermüdet I. 100.

LÄHMUNG, bey ihr fehlt die Reaction der Lebenskraft I. 151.

LAUGENSALZ, freyes, im Urin grasfressender Thiere II. 179.

LEBEN, Bestimmung des Begriffs von demselben II. 253. 258 III. 365. 368; soll in der bloßen Organisation gegründet seyn II. 254. 256; thierisches, Bestimmung desselben III. 375; eigenthümliches der Organe wird von deren Energie unterschieden III. 506. 513. *LEBENSKRAFT*, Begriff derselben II. 241. III. 367; eines Thieres wird durch Zusammenziehungen der Muskeln merklich erschöpft I. 98; sie kann ihrem Wesen nach nicht erkannt werden II. 242; je stärker sie intensiv wirkt, um so kürzer ist die Dauer ihrer Wirkung III. 381; je stärker sie auf eine Function wirkt, um so mehr leiden die übrigen Functionen III. 382; ist sie in einem Theil der Organisation vorzüglich stark: so theilt sich die Wirksamkeit derselben den verwandten Theilen mit III. 383; sie wirkt unvollkommen und erschöpft sich, wenn der reizerregende Gegenstand der Stärke der Lebenskraft nicht angemessen ist III. 384; je mehr sie Intension hat, und je stärker sie gereizt wird, destomehr bedarf sie des bildsamen Stoffs III. 384; jemehr sie Extension hat, desto unvollkommener ist ihre Wirkung III. 385; sie wirkt unvollkommen und erschöpft sich, wenn die Masse und Bildungsfähigkeit des Stoffs ihr und ihren Organen nicht angemessen ist III. 385; Uebung und Erhöhung derselben, Krankheiten derselben III. 388; veränderte Richtung derselben III. 389; Reaction derselben soll die nächste Ursach aller Krankheiten seyn I. 150. II. 214; als Grundkraft ist sie nicht erwiesen I. 151. II. 215. III. 521. *LEBENSKRAFTSPHYIOLOGEN* II. 254.

LEBENDIGE EINSAUGUNG, I. 153.

LEBER, in ihr findet man häufig Blasenwürmer I. 90.

LEHRE, von der Sympathie der Organe III. 516. *LEHREN*, optische, in Betreff der Deutlichkeit des Sehens in verschiedenen Entfernungen I. 52. *LEHRBUCH DER PHYSIOLOGIE*, von F. HILDEBRANDT, recensirt I. 140.

LEITBAND DES HUNTERS I. 134.

- Lessing*, hat er geträumt? I. 132.
- Letzte Wirkung* der Heilmittel in Krankheiten II. 229.
- Limax*, galvanische Versuche mit derselben I. 120.
- Linsengläser*, ihre Anwendung beweist nicht, daß sich das Auge ohne Kry stalllinse für das Deutlichsehen der Gegenstände in verschiedener Entfernung einrichten könne I. 51.
- Luft* in der Höhle der Vogeleyer III. 496; Schwere und vermuthliche Entstehung derselben III. 497; ihr Nutzen III. 498.
- Luftgang* in der Schwimmblase der Fische I. 137. *Luftsäure* in der Schwimmblase der Karpfen I. 136.
- Lymphatische Drüsen*, I. 143. *Lymphatische Gefäße*, s. Saugadern. *Lympe*, plastische, aus ihr sollen die Häute der Hydatiden gebildet werden III. 494. 522.
- Maanen*, van, Dissert. de absorptione solidorum, recens. I. 152.
- Männliche Glied*, nächste Ursach des Anschwellens desselben I. 127; des Känguruhs III. 402.
- Magnetismus*, thierischer, Versuche mit demselben, vom Hrn. D. Pezold I. 1 — .
- Mangilis*, Jos. Schreiben über das Nervensystem des Blutigels, des Regenwurms und anderer Würmer I. 109 — .
- Marfupium*, s. Kamm in den Augen der Vögel.
- Materielle Krankheiten* II. 228.
- Mechanisch reizerrregende Gegenstände* II. 273; für die Muskelfaser III. 338.
- Medicinische Arzeneymittel* II. 229.
- Meinungen*, verschiedene, über den Nutzen einzelner Theile des Auges III. 446; über die Entstehung und Nutzen der Luft in den Vogeleyern III. 497. 498; über den Bau und Wirkungsart der Nerven I. 74. III. 450; über den Nutzen der Brustdrüse I. 134; über den Nutzen der Schwimmblase der Fische I. 138; über den Nutzen der lymphatischen Drüsen I. 144; über die Absorption der festen Theile des Thierkörpers I. 147. 162; über den Bau der Saugaderdrüsen II. 237; über die nächste Ursach der Krankheiten II. 211; über den Begriff von Leben II. 253.
- Membrana nictans* in den Augen der Vögel III. 441.
- Methode*, durch welche man zur Gewissheit in Bestimmung der Reproduction der Nerven kommt I. 73. III. 449.
- Metzgers*, J. D. physiologische Adversarien, recens. I. 135.
- Meyer*, J. C. H. über die Wiedererzeugung der Nerven III. 449.
- Mikroskopische Kraft* des Auges II. 209.
- Milch*, sie wird in den Brüsten der Weiber nicht eigentlich aus dem Blute, sondern aus dem Speisefast abgesondert I. 132.

Milchgefäße des Wallfisches II. 234. *Milchsaft* hat bey dem Wallfisch zwey Wege durch welche er aus dem Darmkanal in den Brustkanal kommen kann II. 235. *Milchzähne* werden resorbirt I. 160.

Mineralalkali in der Flüssigkeit aus der Bauchhöhle eines Walfersüchtigen I. 125.

Mischung und *Form* des Körpers; Abweichung derselben von der gesunden ist Krankheit II. 212. 218; *Mischung* des Körpers ist unbekannt II. 213. *Mischungsveränderungen*, durch sie wirken die Arzeneymittel in Krankheiten II. 229; werden durch Reiz in den Organen bewirkt III. 512.

Modalität, ein Moment der Categorien II. 248.

Modification, kranke, der Lebenskraft II. 214.

Momente, die vier, der allgemeinen Denkgesetze II. 247.

Monstrositäten, ihre Entstehungsart I. 167. III. 522.

Morand erwähnt in seiner Beschreibung des Blutigels der Nerven desselben nicht I. 111.

Mündungen der Saugadern sind bis jetzt den Sinnen noch nicht dargestellt I. 145; der Venen, ob sie einsaugen? I. 153.

Muskel, der zweybauchige des Arms, sein Nutzen I. 48 II. 206.

Muskeln, die vier geraden des menschlichen Auges inseriren sich tief in die Hornhaut I. 38. 46; bilden die äußere Schichte der Hornhaut I. 39. 46; können drey verschiedene Veränderungen in dem Auge durch ihre Wirkungen hervorbringen I. 47. II. 207; Bau, Adhäsion und Insertion derselben in den Augen der Vögel III. 435; bey dem Menschen I. 47. *Muskeln* zittern unwillkührlich, wenn sie einige Zeit in gleichem Zustande erhalten werden I. 49 99; sie werden zuweilen beynt Leben zerstört I. 159; die vollkommener organisierten sind zur Erforschung des Principis der Action am wenigsten geschickt I. 93. 94; sie bekommen ihre Nahrung vom Blute I. 95; ihre Stärke steht mit der Zahl ihrer Fasern im Verhältniß I. 95; ihre Zusammenziehungen erschöpfen die Lebenskraft eines Thieres merklich I. 98; deren gewöhnliche Verrichtungen in kurzen Zusammenziehungen bestehn, können lange fortwirken I. 99; die seltner gebraucht werden, haben fast eine gerade Richtung ihrer Fasern I. 101; zusammengesetzte, haben das

Vermögen, das gewöhnliche Maafs ihrer Zusammenziehungen zu vermehren und zu vermindern I. 96. *Muskeln* der Raupe III. 440. 519; des Aderhäutleins in den Augen der Fische III. 444. *Muskelbewegung*, Abhandlungen über dieselbe von E. Home I. 25. 87. III. 418; einige Erscheinungen derselben sind schwer zu erklären I. 87. *Muskelfaser*, jeder Art derselben kommt eine gewisse Stimmung der Muskelreizbarkeit zu II. 344; von ihrer Structur hängen die verschiedenen Arten und Grade der Muskelreizbarkeit ab II. 345; jede besitzt ausser der allgemeinen Reizbarkeit noch eine specifische für besondere reizerregende Gegenstände II. 346. *Muskelhaut* der Saugadern I. 142. *Muskelkraft*, eine eigne, nahm Haller zuerst an II. 293. 315; wird im Thierkörper oft, und besonders im Auge durch Elasticität ersetzt I. 48 III. 442; sie erfordert eine grosse Menge nährenden Stoffs des Körpers I. 49. 95; der Blasenwürmer I. 93; der Ciliarfortsätze III. 425; der innern Haut der Harnröhre I. 108; des Kamms in den Augen der Vögel III. 438; der Urinblase I. 107. *Muskelreizbarkeit*, Bestimmung des Begriffs von derselben II. 251. 271. 337; als Grundkraft II. 316; Gesetze derselben II. 337; sie bleibt sich in einem und eben demselben Organe nicht immer gleich II. 344; sie kann im ganzen Muskelsystem erhöht und geschwächt werden II. 345; sie wird durch die relativ und absolut innern reizerregenden Gegenstände theils erhöht, theils geschwächt II. 349. *Muskelzusammenziehungen* sind im Thierkörper da gespart, wo andere Mittel den nämlichen Effekt hervorbringen können I. 100. II. 206.

Mustela lutra, ihre Brustdrüse war ungemein gross, I. 134.

Muttertrompeten des Känguruhs III. 404.

Nachtwachen, es röthet den Urin und vermindert seinem Satz II. 185.

Nächste Ursach der Krankheiten II. 211. 218. 219; Abhandlung über dieselbe von D. J. C. Reil II. 209; sie kann nach dem Tode durch die Anatomie nicht entdeckt werden II. 221.

Nahrungsmittel haben einen grossen Einfluss auf den Satz im Urin II. 184. 199; sie sind Erhaltungsmittel für die Muskelreizbarkeit II. 348.

Natur, sie besitzt die Kraft zu organisiren III. 483. 485; des Urins, Bemerkungen über dieselbe vom D. C. Fr. Gartner II. 169.

Nerven des Blutigels und Regenwurms sollen nur den willkürlichen Muskeln angehören I. 120; sie werden zuweilen beym Leben zerstört I. 158; haben die Saugadern wahrscheinlich I. 142; sie können auch ohne Gehirn wirken I. 85; ihre Reproduction wird von einigen behauptet, von andern geleugnet I. 72. 73; sie werden aus dem Blute wiedererzeugt I. 64; Versuche über ihre Wiedererzeugung I. 57. 71. 76. III. 449. **Nervenbündel** III. 502. **Nervenhaut** III. 501. **Nervenknotten** im Rückenmark des Blutigels I. 113. **Nervenmark** III. 503. **Nervenpathologen** II. 216. 217. **Nervenphysiologen** II. 254. **Nervenreizbarkeit**, Begriff von derselben II. 265. 271. III. 351; Gesetze derselben III. 351; sie pflanzt einen aufgenommenen Eindruck fort, und bringt dadurch eine Veränderung in sich hervor III. 352. 356; sie ist in ihren beiden Endpunkten verschieden III. 358; ist nach der verschiedenen Structur der Nerven specifisch verschieden III. 359; sie verliert ihre Wirkbarkeit durch Trennung des Nerven vom Gehirn III. 360; sie kann nie ohne Einwirkung eines reizerregenden Gegenstandes erregt werden III. 360; sie fehlt im Pflanzenreich II. 372. **Nervensänge** III. 502. **Nervensystem** des Blutigels, des Regenwurms und anderer Würmer I. 109; des Blutigels hat schon *Poupart* beschrieben I. 110. 114. **Nervenveränderungen**, bestimmte, stehen mit bestimmten Vorstellungen in wechselseitiger Verbindung III. 359. **Nervus durus**, seine Anastomosen mit dem Subcutaneo Malae befördern die Fortpflanzung des Schalles zu den Gehörorganen, vermittelst der Zähne I. 21.

Neugebildete Substanz der Nerven soll wirkliche, wahre Nervensubstanz seyn I. 85.

Nieder Schlag des Urins mit Kalkwasser II. 181; mit destillirtem Wasser behandelt II. 186; mit kauftischem Pflanzenalkali II. 187. 189; mit Salpetersäure II. 188; mit Ol. Tartari per deliq. II. 191.

Nieren, in ihnen findet man oft Blasenwürmer I. 90.

Nothwendigkeit der Untersuchung des Begriffs von Lebenskraft, als eines zusammengesetzten Begriffs II. 240; der Nahrungs-

mittel für die Organe III. 514. *Nothwendige Ingredienzien* eines Thierkörpers III. 515.

Nutzen des Aderhäutleinmuskels in den Augen der Fische III. 445; des zweybäuchigen Armmuskels I. 48; der Haarbänder in den Augen der Vögel III. 440; des Kamms in den Augen der Vögel III. 441; der KrySTALLINSE I. 26. 28; des HUNTERSCHEN Leitbandes I. 134; der Luft in den Eyern der Vögel III. 498; der Milz III. 509; der Nerven ist noch nicht in seinem ganzen Umfange bekannt III. 515; der Nervenhaut III. 501; des knöchernen Reifs in den Augen der Vögel III. 440; der Saugadern I. 146; — der Schwimmblase der Fische I. 138. 139; der Zellhaut der Nerven III. 502.

Ocularmikrometer, das zertheilte III. 419.

Oleum tartari per deliquium und Urin II. 191.

Opoffum, seine Verschiedenheit von andern vierfüßigen Thieren in Rücksicht der Oekonomie seiner Jungen III. 398.

Optische Lehren in Betreff der Deutlichkeit des Sehens I. 52.

Organ, Definition von demselben III. 512; ein reizbares kann nie anders, als durch einen reizerregenden Gegenstand in Thätigkeit gesetzt werden II. 325; bringt nach dem Eindruck eines reizerregenden Gegenstandes nur eine Veränderung hervor II. 325; es kann reizbarer und minder reizbarer seyn II. 329. 330; es verliert seine Empfänglichkeit für den Eindruck durch zu häufige und anhaltende Wirkung eines reizerregenden Gegenstandes II. 334; es wird durch einen reizerregenden Gegenstand zunächst an dem Orte in Thätigkeit gesetzt, wo er mit ihm in Berührung kommt II. 336, schwaches III. 390. *Organisation*, Bestimmung derselben III. 483. 508; in ihr soll das Leben gegründet seyn II. 254. 256; sie wird vervollkommenet durch die allgemeine Stärke der organischen Kräfte III. 383. *Organische Kraft*; s. Lebenskraft.

Pathogenie von C. W. Hufeland, recens. I. 149.

Perioden der Lebenskraft III. 292.

Pflanzenalkali und Urin II. 191. *Pflanzenleben*, Begriff davon III. 373.

Phosphoresirender Urin II. 197. *Phosphorsäure im Urin* II. 189. 192. 194. 201; ist phosphorichter Natur II. 195. *Phosphorsaurer Kalk* in der Flüssigkeit aus der Bauchhöhle eines Wasserfuchtigen I. 125; im Satz des Urins II. 193.

Physiologisches Gesetz, nach welchem die Wiedererzeugung der Nerven bestimmt werden kann I. 76. 81. *Physiologische Adversarien* I. 135.

Physische Bedingungen, unter welchen der Schall fortgepflanzt, und den Gehörorganen näher gebracht werden kann I. 19.

Pia Mater, angebliche Wirkungsart derselben III. 463.

Plastische Kraft, s. Vegetationskraft.

Polype ist das einfachste Thier III. 517; im Blute ist Beweis der plastischen Kraft desselben II. 285.

Poupart hat das Nervensystem des Blutigels beschrieben I. 110. 114.

Präexistenz des Keims in der organischen Natur wird bestritten III. 478.

Princip der Action in einem Thier, dasselbe ist so ausgedehnt, als das Leben selbst I. 88. 93. 108.

Probefast zur Untersuchung des Urins II. 177.

Problema Harveyannum I. 129.

Propagation des Reizes II. 336. *Propagationsvermögen* II. 266.

Prüfung der neuesten Bemühungen und Untersuchungen in der Bestimmung der organischen Kräfte, nach Grundätzen der kritischen Philosophie, von J. Köllner II. 240. III. 351.

Puckel, Ursachen ihrer Entstehung I. 165.

Qualität und Quantität, zwey Momente der allgemeinen Denkgesetze II. 247. 248.

Raubvögel können in großer Entfernung deutlich sehen III. 430.

Raupen, Muskeln derselben III. 440. 519.

Reaction der Lebenskraft, Begriff von derselben II. 252; sie soll die Ursach aller Krankheiten und ihrer Modificationen seyn I.

150. II. 214; sie fehlt in Lähmungen I. 151; der Reizbarkeit, und die daraus zusammengesetzte Wirkung, der Reiz, erfolgt in dem Momente, wo der Eindruck auf sie geschieht II. 327; des Nervensystems I. 13; der Nervenreizbarkeit III. 356.

Recensionen I. 127; — III. 496.

Receptivität, Begriff von ihr II. 248.

Regenbogenhaut in den Augen der Fische III. 444.

Regenwurm. Nervensystem desselben I. 109; Rückenmark desselben I. 115.

Reif, knöcherner, um die Hornhaut der Vögel III. 432. 433. 440.

Reil's, D. J. C. Begriff von Reizbarkeit II. 270; Abhandlung über die nächste Ursach der Krankheiten II. 209; Exercit. anatomic. fascicul. prim. de structura nervorum III. 500.

Reiz, Bestimmung des Wortes II. 272; chemischer, mechanischer, specifischer III. 512; ein schwacher wird durch einen starkern verdrängt II. 335; er wird fortgepflanzt II. 336; auf einen festen Theil betruert dessen Eintauchung I. 161; in Verbindung mit den Reactionen eines für sich gesunden Organs, soll den Krankheit-zustand ausmachen II. 215; widernatürlicher außer dem Organ und kranke Reaction in dem Organ soll die nächste Ursach der Krankheiten seyn II. 215. *Reize*, äußere, werden bey vielen Krankheiten gar nicht wahrgenommen II. 224; oder entfernte Ursachen der Krankheiten II. 219. *Reizbarkeit* II. 263. 268. 343; und Empfindung sind im Thierkörper innig mit einander verbunden I. 109; Gesetze derselben II. 323; sie wird in eine Fertigkeit verändert II. 327. 329; sie erfordert jedesmal einen gewissen Grad von Kraft des reizerregenden Gegenstandes, wenn das reizbare Organ in Thätigkeit gesetzt werden soll II. 331; sie hört oft eine Zeitlang ganz auf, wird aber wieder restituirt II. 331, sie nimmt zu, je öfter sie in Thätigkeit gesetzt wird II. 332; sie nimmt ab, wenn sie lange Zeit durch die erneute Thätigkeit eines reizerregenden Gegenstandes nicht in Thätigkeit versetzt worden ist II. 333. *Reizbarkeit*, specifische III. 512; sie dauert nach dem Tode noch fort III. 521. *Reizerregender Gegenstand* setzt ein reizbares Organ zunächst unmittelbar an dem Ort in Thätigkeit, wo er mit ihm in Berührung kommt II. 336; er setzt oft mehrere reizbare Organe in Thätigkeit II. 336. *Reizerregende*

Gegenstände II. 272; für die Muskelfaser II. 338; äussere, innere II. 273. 278. *Reizfähigkeit* II. 271. *Reizpathologen* II. 217. *Reizung* II. 272.

Relation, ein Moment der Categorien II. 248. *Relativ* innere reizerregende Gegenstände II. 278. *Relative* Wirkungen bei der Klassen von Arzeneymitteln II. 229.

Reproductionskraft soll einigen Theilen der thierischen Maschine fehlen I. 72. *Reproduction* der Nerven; s. Wiedererzeugung.

Resorptionsgeschäft der Saugadern I. 144; — der festen Theile des Körpers I. 147. *Resorptionskraft* wird den Venen abgesprochen I. 155.

Resultat der Untersuchungen über die Einrichtung des Auges in verschiedenen Entfernungen deutlich zu sehn III. 426.

Richtung des Auges auf nahe Gegenstände, erfordert eine starke Anstrengung desselben I. 49; die verschiedene der Muskelfaser begegnet der Nothwendigkeit starker Zusammenziehungen derselben I. 101; der Muskelfasern, die seltner gebraucht werden, ist fast gerade I. 101; veränderte der Lebenskraft III. 389.

Röhre, Eustachische I. 18.

Rosenfarbiger Satz im Urin II. 176.

Rückenmark, Wiedererzeugung desselben bey lebendigen Thieren I. 57; dessen Durchschneidung am untern Theil des Halses tödter nicht augenblicklich I. 65. 66; des Blutigels II. 113; des Regenwurms II. 115.

Saft, eigenthümlicher, der lymphatischen Drüsen I. 144.

Sal perlatum des Urins II. 177.

Salmiak ist nicht im frischen Urin des Menschen, aber in dem der grasfressenden Thiere II. 202.

Satz des Urins II. 169; ist im gefunden Menschen sehr verschieden II. 170. 176; schleimigt-gallertartiger II. 170; nimmt mit dem Alter an Menge zu II. 171; fault schnell II. 171; krystallinischer II. 172; seine gewöhnliche Veränderungen im Fieber II. 173. 185; kritischer II. 174; rosenfarbiger, grüner, schwarzer, blauer II. 176.

Säure im Urin alter Personen II. 178. 181; doppelte Art derselben im Urin II. 194. **Sauerstoff** soll aus der atmosphärischen Luft des Wassers durch die Schwimmblase der Fische abgesondert werden I. 139.

Saugadern, Bau derselben I. 142. 152; Ursprung derselben I. 144; sie tragen zur Reproduction der Nerven das ihrige bey III. 466; des *Echinus esculentus* sollen fibrös seyn I. 145; des Wallfisches II. 234.

Schaafe bekommen das Drehen von Blasenwürmern im Gehirn I. 91.

Schall, seine Fortpflanzung wird vermindert durch Feuchtigkeit I. 20; durch Kohlenstoffsäure I. 20. **Schallstrahlen**, die überflüssig einfallenden, werden durch die Eustachische Röhre ausgeführt I. 23.

Schichten der Hornhaut I. 39. 46; des linken Herzventrikels II. 103; des rechten Herzventrikels I. 105.

Schlaf hat einen merklichen Einfluß auf die Menge des Satzes im Urin II. 85. 108.

Schlammpeitzer, dessen Schwimmblase I. 136.

Schließmuskelfaser II. 343.

Schlussfolgen aus den Versuchen über die Natur des Urins II. 194.

Schmidt, P., Bemerkungen über die Structur der Augen der Vögel II. 204.

Schnecke, nackte und Gartenschnecke, galvanische Versuche mit denselben I. 120.

Schreiben über das Nervensystem des Blutigels, Regenwurms etc. von *Mangili* I. 109.

Schriftsteller, über die Naturlehre der Thiere I. 136.

Schwäche eines Organs, ihre Entstehungsart III. 390.

Schwarzer Satz im Urin II. 176.

Schwefel in der Flüssigkeit aus der Bauchhöhle eines Wasserfuchtigen I. 125. 126.

Schweifs, kritischer II. 180; phosphorescirender II. 197.

Schwere der Luft in der Hohle der Vogeleyer III. 497.

- Schwimmbläse* der Fische, Versuche damit, von *Fischer* I. 135.
- Schwind* der Theile des Thierkörpers I. 164.
- Schuppen* der Sclerotica in den Augen der Vögel II. 204.
- Secten*, die beiden in der Pathologie II. 216.
- Sediment* des Urins, s. Satz.
- Seele*, sie fehlt wahrscheinlich vielen Thiergattungen III. 520.
- Schaxe*, ihre Verlängerung trägt mit zum Vermögen des Auges, in verschiedener Entfernung deutlich zu sehen, bey III. 426. 440. 447.
- Selbsterhaltung*, eine Aeufserung der bildenden organischen Kraft II. 283. *Selbstständigkeit* der Organe III. 505 513. 520; ist nicht mit dem eigenthümlichen Leben derselben zu verwechseln III. 513.
- Sensibilität* II. 267; als Grundkraft II. 316. *Sensilität* II. 268.
- Sensorium commune* III. 354; auf dasselbe wirken äussere Eindrücke durch die Nerven II. 266; dessen Hauptsitz bey dem Regenwurm I. 115. 120.
- Sinnerwerkzeuge* sind der Zahl und Art nach in den Thierklassen unbestimmt III. 519.
- Specifische Reizbarkeit*, specifischer Reiz III. 512.
- Spieschen* im Urin bey Faulfiebern II. 201.
- Spiralaction* des linken Herzventrikels I. 104. *Spiralförmige Muskelfaser* II. 342.
- Spontaneität*, Begriff davon II. 248.
- Stärke* eines Muskels, steht mit der Zahl seiner Fasern im Verhältniß I. 95.
- Stickgas* in der Schwimmbläse des Karpfen I. 136; im Urin II. 202.
- Stimme* eines Hundes, verliert sich durch Zerschneidung des achten Nervenpaares I. 81.
- Stimmung* der Muskelreizbarkeit, eine gewisse kommt jeder Muskelfaser zu II. 344; kann in einem Organ erhöht und geschwächt werden II. 344; auch im ganzen Muskelsystem II. 345.
- Stränge* der Nervenbündel III. 508.
- Structur*, s. Bau.

Substanz, Begriff von derselben II. 245; neugebildete der Nerven soll wirkliche, wahre Nervensubstanz seyn I. 85.

Sympathie, allgemeine Gesetze derselben III. 516; des Magens mit der Haut III. 511. *Sympathische Krankheiten* II. 227.

System der Evolution, ein Brief darüber, von F. Fontana III. 474.

Tabelle zur Berichtigung der Begriffe von Reizbarkeit II. 271; für die reizerregenden Gegenstände II. 281; der Lebenskraft, als absolut-synthetischen Grundkraft der organischen Natur II. 318 III. 380; der verschiedenen Durchmesser der Augen verschiedener Menschen III. 424.

Taenia hydatigena, s. Blasenwurm.

Theile, die festen, des Thierkörpers werden resorbirt I. 147. 152. 157. 161. *Theilvorstellungen* des Begriffs von Lebenskraft II. 244.

Theorie der Muskelbewegung, die auf die anatomische Structur eines zusammengesetzten Muskels gebaut ist, verliert durch die Vergleichung mit der Structur und Action der Häute des Blasenwurms I. 93; der Ernährung III. 515. S. *Meinungen*.

Thier, das einfachste III. 517. *Thiere*, einige, die keine Nerven haben sollen, und doch einen hohen Grad von Reizbarkeit besitzen I. 109. 121. III. 376. *Thierisch-chemischer Process* im Thierkörper I. 148. III. 464. 472. 503. *Thierisches Leben*, Bestimmung desselben III. 375. *Thierreich*, Vorzüge desselben vor dem Pflanzenreich III. 375. *Thierischer Magnetismus*, Versuche mit demselben I. 1. —

Tod, der örtliche eines Theils, befördert dessen Zerstörung durch Einsaugung I. 161. *Todte Einsaugung* I. 152.

Transsudatio I. 153.

Trockne Einsaugung I. 162.

Uebriggebliebener Eindruck II. 223.

Uebung und Erhöhung der Lebenskraft III. 388.

Umlauf des Bluts, Nothwendigkeit desselben III. 518.

Unnütze und zwecklose Theile im Thierkörper werden resorbirt
I. 161

Unpäßlichkeit, Art ihrer Entstehung II. 329.

Unterschied der Brechung der Lichtstrahlen in einem vollkommenen und unvollkommenen Auge I. 54; zwischen einer belebten und unbelebten Maschine I. 71. 88; zwischen der Wirkung des Metallreizes auf willkührliche und unwillkührliche Muskeln I. 117; zwischen idiopathischen und sympathischen Krankheiten II. 227; zwischen materiellen und immateriellen Krankheiten II. 228.

Untersuchung, nöthige, des Begriffs von Lebenskraft II. 240; des kritischen Schwoißes II. 180; der Mischung des Niederschlags aus dem Urin II. 186. **Untersuchungen**, die zeitherigen, über das Princip der Muskelaction sind zu beschränkt gewesen I. 93.

Unwillkührliche Muskeln. ihre Wirkungen dauern durchs ganze Leben fort, sind aber im Betreff der Intensität schwach I. 100.

Urin. Bemerkungen über die Natur desselben, von Gärtner II. 169; eines gesunden Menschen II. 169; eines Kindes II. 171; einer alten Person verräth Säure II. 178. 181. 188; der pflanzenfressenden Thiere verräth Alkalescentz II. 171. 193; des Getranks und der Verdauung II. 171. 185; jumentöser II. 171; phosphorescirender II. 197. **Urinblase** hat Muskelkraft und Elasticität I. 107.

Ursache, warum *Willis* und *Fyshe* das Rückenmark des Regenwurms für eine Arterie gehalten haben I. 116; nächste der Krankheiten II. 209. III. 514; entfernte der Krankheiten II. 209. 227. angebliche, aller Krankheiten und ihrer Modificationen I. 150; des Schwinds im lebenden Körper I. 163; warum die Physiologie bis jetzt noch so weit zurück ist III. 395; der Veränderung des Sehens im Alter I. 50; warum das Lachen ermattet I. 100; der Puckel I. 165.

Ursprung der Saugadern I. 144.

Urtheil über D. *Varrhagens* Bestimmung der Begriffe: Kraft und Vermögen II. 249; über *Reil's* und *Brandi's* Bemühungen, die Wirkungsart der organischen Kräfte chemisch zu bestimmen II. 295; — über das Evolutionsystem II. 314.

- Valvula Tubae Eustachianae*, sie verhindert das Eindringen der Schallstrahlen in die Röhre I. 19; sie öffnet sich bey übermäßigem ins Ohr fallenden Schall I. 24.
- Varietäten* in der Falte der Netzhaut des Auges III. 469.
- Varnhagens* Bestimmung der Begriffe von Kraft und Vermögen II. 208; von Muskelreizbarkeit II. 264; des Unterschieds zwischen Grundvermögen und Lebenskraft II. 321.
- Vegetabilisches Leben* III. 372. 373. *Vegetationskraft* II. 281; sie dient dem übrigen organischen Kräften zur Basis II. 284; sie kommt allen Theilen eines organischen Körpers zu II. 285.
- Veit*, D. Bemerkungen über die Entstehung der Hydatiden III. 486; Dissert. de organor. c. h. tam energia seu activitate interna, quam cum organis sociis connexione seu sympathia, recens. III. 505.
- Venen* in den Häuten der Saugadern I. 142; saugen ihre Mündungen ein? I. 153. 155; sie haben offne Mündungen in den Gekrösdrüsen des Wallfisches II. 237.
- Ventrikel* des Herzens I. 102. 103.
- Veränderung*, die geringste, in der Krümmung der Hornhaut verändert den Fokus des Auges beträchtlich I. 36. 56. III. 418; der Augen im Alter I. 49; drey verschiedene, welche die Wirkungen der vier geraden Muskeln im Auge machen können I. 47. *Veränderte Richtung* der Lebenskraft III. 389.
- Verbindung* des Kamms mit der KrySTALLKAPSEL in den Augen der Vögel III. 436.
- Verdauung* hat Einfluß auf die Menge des Satzes im Urin II. 185. 193; Process derselben III. 511. 519.
- Vereinigungsort* der Nervenveränderungen III. 356. *Vereinigungspunkt* der Nerven III. 354. 356.
- Verfahrungsart*, um das Nervensystem des Blutigels und Regenwurms zu untersuchen I. 112. 114.
- Vergleichung* der Bergmannschen Tafel über Anomalien der Verwandtschaften mit den Erscheinungen in unserm Körper III. 510.
- Verhältniß* des Urins zu einigen vegetabilischen Farbestoffen II. 176; zum kohlenfauren Pflanzenalkali II. 191; der Phosphorsäure und Blasensteinsäure im Urin bey verschiedener Nahrung II. 199; im kritischen Urin II. 200.

- Verknöcherung* der Gefäße I. 158.
- Verkürzung* der Muskelfaser II. 263; wie erfolgt sie? II. 338; der Nerven bey ihrer Action kann nicht angenommen werden III. 356.
- Vermögen*, actives, passives II. 248.
- Verpflanzung* der Zähne ist ein Beweis für die Selbstständigkeit der Organe III. 520.
- Verrenkung* des Rückgraths ist nicht immer die Ursach des Puckels I. 165.
- Verschiedenheit* der Dicke der Hornhaut liegt in der äufsern Schichte derselben I. 39; nöthige der Einrichtung der Thieraugen III. 428.
- Versuche* mit dem thierischen Magnetismus I. 1; mit Anwendung des Kalkwassers auf den Urin II. 181. 186; mit dem krySTALLINISCHEN und andern Satzen des Urins I. 193; über die verschiedene Schweite eines vollkommenen und unvollkommenen Auges I. 31; ob die Kraft des Auges in verschiedener Entfernung deutlich zu sehen von einer Bewegung der Hornhaut abhängt I. 40. III. 419; ob der Kamm in den Augen der Vögel Muskelkraft besitze III. 438; ob die Membranen der vierfüßigen Thiere auch Muskelkraft besitzen I. 106; über die Nerven und ihre Wiedererzeugung I. 57. 71. 76. III. 456; galvanische, mit der Gartenschnecke und nackten Schnecke I. 120; ob die Venen resorbiren I. 155; mit den Schwimmblasen der Fische I. 135.
- Verwachsung* der Knochen I. 159.
- Verwandtschaften*, mehrfache im Thierkörper III. 508; sind anomalisch III. 510.
- Violen syrup* ist zur Untersuchung des Urins nicht bequem II. 177.
- Vögel* haben verhältnißmäfsig gröfsere Augen, als andere Thiere III. 432.
- Vorstellungen*, bestimmte, stehen mit bestimmten Nervenveränderungen in wechselseitiger Verbindung III. 359.
- Vorurtheile* reissen nicht selten berühmte Männer zu schiefen Behauptungen hin I. 112.
- Vorzüge* des Thierreichs vor dem Pflanzenreich III. 375.

Wärme des Magens, ihre Erzeugungsart III. 511; eine mäßige erhöht die Muskelreizbarkeit, eine übermäßige schwächt sie II. 347.

Wallfisch, einige Eigenheiten in seinem Bau II. 232.

Wasser ist bey der Wasserfucht nicht nächste Ursach der Krankheit II. 221; es macht in der Flüssigkeit die durch den Bau hauptsächlich aus der Bauchhöhle ausgeleert wird, den größten Bestandtheil aus I. 125.

Weidenranpe, Zahl ihrer Muskeln III. 519.

Wiedererzeugung der Nerven und des Rückenmarks bey lebenden Thieren I. 57 71. 76. III. 449; sie wird von einigen zugegeben, von andern geleugnet I. 72. 73. III. 449. 462; sie muß nach einem physiologischen Gesetz bestimmt werden I. 76. 81. III. 454; sie wird durch Blut bewirkt I. 64. III. 465.

Wiedererzeugte Theile der thierischen Maschine sollen den verloren gegangenen ganz ähnlich seyn I. 72.

Willis hält das Nervenystem des Regenwurms für eine Arterie I. 110. 114.

Willkührliche Bewegungen, Art ihrer Entstehung III. 357.

Wirksamkeit der Lebenskraft, unordentliche und zwecklose III. 387. **Wirkung** der Wärme auf die Muskelreizbarkeit II. 346; der Kälte und des Lichts auf dieselbe II. 347; der Nahrungsmittel II. 348; der vier geraden Muskel auf das Auge I. 47. **Wirkungen**, relative, beider Klassen von Arzneimitteln II. 229. **Wirkungsart** der Reize auf die Organe III. 512. **Wirkungskreis**, irritabler, der Nerven I. 85. III. 504.

Zähne, bey ihnen finden die physischen Bedingungen, unter welchen der Schall zu den Gehörorganen fortgepflanzt werden kann, Statt I. 20; — ihre Verpflanzung ist ein Beweis für die Selbstständigkeit der Organe III. 520; sie werden oft bey dem Leben zerstört I. 160. 164. **Zahnfleisch** wird durch anhaltenden Druck zerstört I. 157. 164.

Zeichen der vorgegangenen Mischungsveränderungen bey hitzigen Fiebern II. 224.

Zeitverhältnisse der Wirkungen der Lebenskraft III. 392.

Zellgewebe, es wird durch verschiedene Ursachen zerstört I. 158. **Zellhaut** der Nerven III. 501.

Zergliederung des Wallfisches II. 232.

Zerstörungen fester Theile im lebenden Körper I. 157; — schnelle, der ordentlichen Wirksamkeit der organischen Kräfte III. 388.

Zertheilte Ocularmikrometer III. 419.

Zengungstheile des Känguruhs III. 397. 402. 403.

Zirkelförmige Muskelfaser II. 343.

Zirkulation, kleine und große I. 102.

Zufälle, welche nach Durchschneidung des achten Nervenpaares und des Intercoastalnerven bey einem Hunde erfolgten I. 59. 66. 76; — nach Durchschneidung des Rückenmarks I. 64; nach Durchschneidung des ischiadischen Nerven III. 456; — des Tibialnerven III. 459. — *Zufällig nothwendige Krankheiten* III. 524.

Zusammenziehungen der Muskeln erschöpfen die Lebenskraft eines Thieres merklich I. 98. II. 263; kurze ermüden weniger als lange I. 99. 100; starken wird durch die verschiedene Richtung der Muskelfasern begegnet I. 101.

Zweck der Eustachischen Röhre, vom Hrn. D. Köllner I. 18.

Zweifel, einige, über die gangbaren Meinungen der Aerzte von der nächsten Ursach der Krankheiten II. 211.



